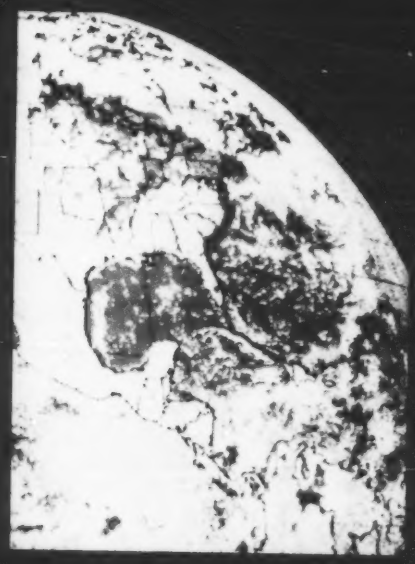
ANNUAL REVIEW
REVUE ANNUELLE
1990-1991

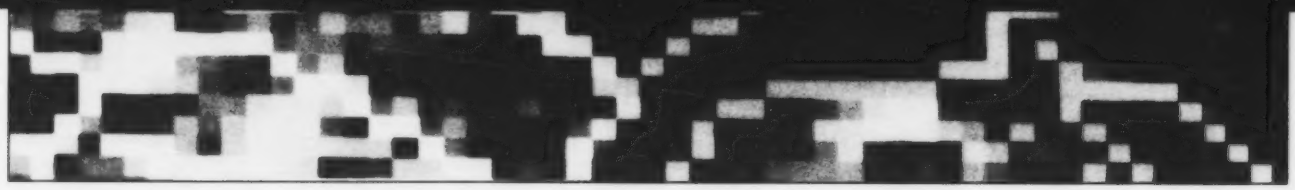
Surveys, Mapping and
Remote Sensing Sector

Secteur des levés,
de la cartographie
et de la télédétection



THE ENERGY OF OUR RESOURCES · THE POWER OF OUR IDEAS

L'ENERGIE DE NOS RESSOURCES · NOTRE FORCE CREATRICE



92-00176/

© Minister of Supply and Services 1991
Cat. No. M51-28/1991
ISBN No. 0-662-57167-3

© Ministre des Approvisionnements et Services, 1991
N° de catalogue : M51-28/1991
N° d'ISBN : 0-622-57167-3

Foreword

This Annual Review is our third edition, and as I read it I am struck by the contribution the Sector has made both here in Canada and abroad.

I am especially proud of the Sector's eager response to the call for help from Bahrain and Qatar in coping with the serious oil spill in the Gulf. The Gulf War has made demands on Canada for our diplomatic skills, for our military resources, and now for our technological expertise. The GIS Division's rapid implementation of a GIS-based system to monitor effects and manage the clean-up meant that the Gulf States could respond to the crisis swiftly.

As we now move well into the last decade of this century, the importance of geomatics in managing our resources and in preserving our environment is even clearer. From initiating the Geographic Information Technology Development Program to laying the groundwork for RADARSAT, my Sector has always taken a responsible and leading role in both the Canadian and international geomatics communities.

Through publications like this Annual Review, we try to keep members of both communities attuned to the Sector's past accomplishments and future goals. I hope that you, like us, will take pride in this Sector's contribution.

J. Hugh O'Donnell
Assistant Deputy Minister

Part of the display for the very successful Sector Open House, held in September, 1990.

Partie de l'exposition présentée à l'occasion des journées <<portes ouvertes>> du Secteur qui ont eu lieu en septembre 1990. Ces journées ont connu beaucoup de succès.

Avant-propos

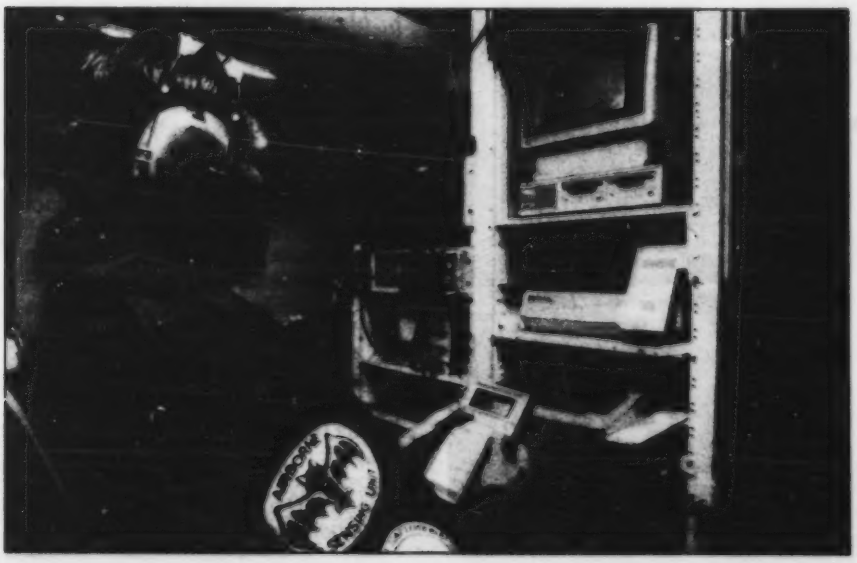
À la lecture de cette revue annuelle, qui en est à sa troisième édition, j'ai été frappé par l'ampleur des réalisations du Secteur, au Canada comme à l'étranger.

Je suis tout particulièrement fier de l'empressement avec lequel le Secteur a répondu à l'appel de Bahreïn et du Qatar, aux prises avec l'important déversement de pétrole dans le golfe Arabo-Persique. La guerre du Golfe a nécessité la mobilisation des compétences diplomatiques, des ressources militaires et, enfin, de l'expertise technologique du Canada. Le déploiement rapide, par la Division des SIG, d'un dispositif faisant largement appel aux SIG pour l'observation et les opérations de nettoyage de la nappe de pétrole a permis aux États du Golfe de réagir assez vite.

En cette fin de siècle, l'importance de la géomatique dans la gestion de nos richesses naturelles et la préservation de notre environnement se confirme d'année en année. De l'instauration du Programme de développement de la technologie de l'information géographique jusqu'à la préparation du lancement du RADARSAT, le Secteur a toujours montré un sens des responsabilités et un leadership remarquables dans les milieux géomatiques canadiens et internationaux.

Par des publications comme celle-ci, nous essayons d'informer le Canada et la collectivité internationale des réalisations et des objectifs du Secteur. J'espère que vous ressentirez la même fierté que nous à la lecture de ce compte rendu des réalisations du Secteur.

J. Hugh O'Donnell
Sous-ministre adjoint



Intérieur d'un Convair spécialement équipé pour la télédétection.

On board a Convair aircraft specially equipped for remote sensing.

Executive Summary

A stereoplotter computer interface showing a 1 : 50 000 position file of a topographic map.

Interface de stéréorestituteur montrant un fichier de positions à 1/50 000 d'une carte topographique.

The Surveys, Mapping and Remote Sensing Sector took on an especially global role this year by providing GIS-based systems and necessary expertise to help Qatar and Bahrain manage the huge oil spill fouling the Arabian Gulf.

The Sector's efforts on behalf of the Gulf States are matched by the energy directed toward other Sector projects that serve the domestic and international geomatics community. The Geographic Information Technology Development Program is proving very successful, with each province and territory already involved in at least one major cooperative project.

The Canada Centre for Surveying's four tracking stations are used to compute satellite orbits to help realize the full potential of Global Positioning System technology. This year saw the successful completion of an international cooperative project, led by the Centre, to readjust the North American survey networks to a new horizontal survey datum, NAD83. More down-to-earth projects involve surveying Indian lands claimed by the Council of Yukon Indians and the Committee for Original Peoples' Entitlement.

The pending launches of two radar satellites - Europe's ERS-1 (Earth Resource Satellite) and Canada's RADARSAT - have required much preparation by the Canada Centre for Remote Sensing. The Centre has been especially involved in developing advanced Synthetic Aperture Radar (SAR) acquisition and in processing technology for producing radar images. Other technologies that will greatly enhance the Centre's work are two new quicklook systems and a new National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) satellite data transcription and archive system.

The Canada Centre for Mapping is also looking to new technology such as SINAPS (System of Integrated Acquisition Procedures for Satellite Data), a prototype system that can extract topographic data from satellite imagery to produce a 1:50 000 mapsheet of the National Topographic System. The Centre implemented the Canadian Aeronautical Charts (CANAC) System this year, and continued to produce maps through the National Atlas Information Service.

While the Canada Centre for Mapping has concentrated on the domestic arena, the GIS Division has been a notable presence on the international stage. The Division was instrumental to the Sector's activities in the Gulf States, worked on a long-term project to resolve problems in Egypt's Lower Nile Delta, and participated in a number of exchange visits with the Soviet Union.

The Sector's new Policy, Planning and Services Centre publishes, markets, and distributes the Sector's products. The videodisk program is well underway, and production of a disk of the west coast is now complete. Work will soon begin on a disk of the east coast. The Centre is also responsible for the National Air Photo Library (NAPL), which just successfully completed its first full year using an automated order processing system. A new GIS in the Library will be used to automate the NAPL inventory so that orders can be filled more quickly.

The Centre's Office of External Relations provides liaison with outside agencies, including other foreign agencies in Brazil, Indonesia, Barbados, and Tanzania. The Centre also provides liaison with universities, two of which, Laval and Carleton, have recently signed Memoranda Of Understanding with the Sector.

Information exchange, as important as always, was addressed through a number of conferences: GIS '91; GPS '90; the 13th International Symposium on Global and Environmental Monitoring; and, the 1990 International Symposium on Kinematic Systems in Geodesy, Surveying, and Remote Sensing. Internally, the Ministerial Advisory Councils and Committees continued to advise the Minister and his Geomatics Council on important issues. ■

Cette année, le Secteur des levés, de la cartographie et de la télédétection s'est illustré tout particulièrement sur le plan mondial en fournissant au Qatar et à Bahreïn des systèmes d'information géographique ainsi que l'expertise nécessaire pour faire face à l'immense déversement de pétrole ayant affligé le golfe Arabo-Persique.

Cependant, les activités du Secteur ne se sont pas limitées à cette aide : autant d'énergie a été consacrée à d'autres projets devant servir les collectivités géomatiques canadienne et internationale. Le Programme de développement de la technologie de l'information géographique s'avère une grande réussite, chaque province et territoire s'étant déjà engagé dans au moins un projet de coopération d'envergure.

Les quatre stations de poursuite du Centre canadien des levés sont utilisées pour calculer les orbites des satellites afin de favoriser l'exploitation maximale de la technologie du SPG. Une entreprise de coopération internationale dirigée par le Centre et visant à adapter les réseaux géodésiques de l'Amérique du Nord à un nouveau système de référence planimétrique, le NAD83, a été brillamment menée à terme cette année. Dans un autre ordre d'idées, le Centre s'est occupé de l'arpentage des terres autochtones faisant l'objet de revendications de la part du Conseil des Indiens du Yukon et du Comité d'étude des droits des autochtones.

Le lancement prochain de deux satellites-radars, le ERS-1 de l'Europe (satellite d'observation des ressources de la Terre) et le RADARSAT du Canada, a demandé beaucoup de préparation au Centre canadien de télédétection. Le Centre s'est principalement appliqué à développer un système avancé d'acquisition de données par radar à ouverture synthétique (ROS) et à perfectionner la technologie de production des images radar. D'autres apports de la technologie vont grandement profiter aux travaux du Centre, notamment deux dispositifs de visualisation rapide (épreuves-minutes) d'acquisition récente et un nouveau système de transcription et d'archivage des données transmises par les satellites de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

Le Centre canadien de cartographie se tourne également vers de nouvelles technologies, comme le SINAPS (Système intégré d'acquisition de données par satellite), un système prototype pouvant extraire des données topographiques à partir de l'imagerie des satellites, pour produire une feuille de carte à 1/50 000 du Système national de référence cartographique. Le Centre a mis en oeuvre cette année le Système canadien de cartographie aéronautique (CANAC) et continué à produire des cartes par les soins du Service d'information de l'Atlas national.

Alors que le Centre canadien de cartographie a concentré ses efforts sur le plan national, la Division des SIG, elle, s'est illustrée d'une manière remarquable sur la scène internationale. La Division a contribué aux activités du Secteur dans les États du Golfe, travaillé à un projet à long terme visant à résoudre les problèmes qui se posent en Égypte dans le delta inférieur du Nil et participé à un certain nombre de visites au pair avec l'Union soviétique.

Le nouveau Centre de la politique, de la planification et des services du Secteur a pour fonction de publier, de commercialiser et de distribuer les produits du Secteur. Le programme des vidéodisques va bon train et la production d'un disque couvrant la côte Ouest est maintenant terminée. La production du disque de la côte Est sera bientôt entreprise. Le Centre est également responsable de la Photothèque nationale de l'air, qui depuis un an dispose d'un système automatisé de traitement des commandes. La Photothèque compte utiliser un nouveau SIG pour automatiser son inventaire, afin que les commandes puissent être traitées plus rapidement.

Le Bureau des relations extérieures du Centre assure la liaison avec des organismes extérieurs, y compris d'autres organismes d'affaires étrangères situés au Brésil, en Indonésie, à la Barbade et en Tanzanie. Le Centre s'occupe aussi des relations avec les universités, dont deux, Laval et Carleton, ont récemment signé des protocoles d'entente avec le Secteur.

Au chapitre de l'échange d'information, un volet de ses activités auquel il attache toujours beaucoup d'importance, le Secteur a participé à plusieurs colloques : SIG 91, SPG 90, le Treizième Symposium international sur la surveillance du globe et de l'environnement, et le Symposium international de 1990 sur les systèmes cinématiques appliqués à la géodésie, à l'arpentage et à la télédétection. À l'interne, les conseils et comités consultatifs ministériels ont continué à conseiller le Ministre et son Conseil sur la géomatique au sujet de questions importantes. ■

Resume

Introduction

Governing a country, settling native land claims, or making intelligent use of natural resources all mean making decisions based on geography. The Surveys, Mapping and Remote Sensing Sector of Energy, Mines and Resources Canada bears the responsibility for providing, to other federal departments, provincial governments, industry, academia, and the public, the accurate geographic information needed to assist in making these decisions. For a country the size of Canada, comprising 10 million square kilometres, that job takes on immense proportions.

All groups within the Sector perform specialized tasks. In this way, each step in the process of gathering, recording, and distributing geographic information receives the expertise and care needed.

At the data-gathering stage, the Canada Centre for Surveying supplies the accurate positional information vital to all subsequent analysis and mapping. The Centre's International Boundary Commission uses a combination of modern satellite technology and old-fashioned methods, such as the use of axes and saws, to locate and clear our boundary with the U.S.

The Geodetic Survey Division of the Centre maintains the national geodetic survey reference networks and develops applications for the Global Positioning System and other technologies, while the Legal Surveys Division manages surveys of Canada Lands, including native land claim areas.

The task of data collection also occupies the Canada Centre for Remote Sensing. This internationally renowned group of scientists gathers and analyzes satellite and airborne images for a variety of applications, particularly resource and environment management. The Centre cooperates closely with industry and academia, part of its mandate for fostering multi-participant research.

Geographic data is collected and turned into usable digital and paper products by the Canada Centre for Mapping. The products range from sophisticated databases, such as the National Topographic Data Base, and the National Atlas Information Data Base, to conventional products like topographic maps, national atlas maps, aeronautical charts, and flight information publications.

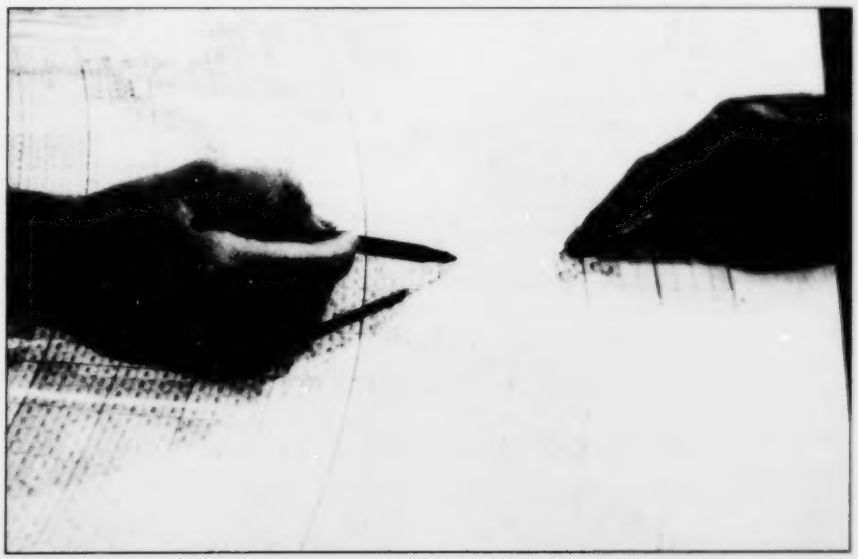
Now that a substantial amount of geographic data is in digital form and easily manipulated by computer, the Geographic Information Systems (GIS) Division has assumed an important role in the Sector's work. The GIS Division develops applications, promotes standards, leads the federal government's Inter-Agency Committee on Geomatics, and operates the National GIS Technology Centre.

Finally, the finished map products are published by the Policy, Planning and Services Centre. The Products and Services Division is responsible for cartographic production and for product distribution through its Canada Map Office. Within the Centre, the Office of External Relations and the Policy and Planning Coordination office coordinate the Sector's activities.

The work of the Sector assists both the Canadian and international geomatics communities. From Ministerial Advisory Councils to the programs that foster cooperation among different levels of government and private industry, the Sector's infrastructure is built to provide full support to those who manage our resources and preserve our environment. ■

Reviewing the status map of production of the 1:50 000 National Topographic System maps.

Carte sommaire de la production des cartes du Système national de référence cartographique à 1/50 000.



Introduction

Gouverner un pays, travailler au règlement des revendications territoriales des autochtones, utiliser intelligemment les ressources naturelles, exigent que soient prises des décisions où l'information géographique joue un rôle essentiel. Le Secteur des levés, de la cartographie et de la télédétection d'Énergie, Mines et Ressources Canada a la responsabilité de fournir aux autres ministères fédéraux, aux gouvernements provinciaux, au secteur privé, au milieu universitaire et à la population l'information géographique exacte dont ils ont besoin pour prendre des décisions éclairées. Dans un pays de la taille du Canada, qui compte 10 millions de kilomètres carrés, ce travail prend des proportions immenses.

Tous les groupes oeuvrant au sein du Secteur accomplissent des tâches spécialisées, de façon à ce que l'expertise et le soin requis soient apportés à chaque étape du processus de collecte, d'enregistrement et de diffusion de l'information géographique.

À l'étape de la collecte des données, le Centre canadien des levés fournit les positions exactes essentielles à toutes les analyses et activités cartographiques ultérieures. La Commission de la frontière internationale, qui en fait partie, allie la technologie moderne des satellites avec des outils manuels, comme la hache et la scie, pour localiser et dégager la frontière canado-américaine.

La Division des levés géodésiques du Centre gère les réseaux de référence des levés géodésiques nationaux et travaille à diverses applications du Système de positionnement global et d'autres technologies, tandis que la Division des levés officiels s'occupe de l'arpentage des terres du Canada, y compris les terres faisant l'objet de revendications autochtones.

La collecte de données occupe également le Centre canadien de télédétection. Cette équipe de scientifiques de renommée internationale rassemble et analyse les images aériennes et spatiales et ce, pour diverses applications, dont la gestion des richesses naturelles et de l'environnement. Le Centre collabore de près avec le secteur privé et le milieu universitaire, ayant entre autres le mandat de favoriser les recherches comportant la participation de plusieurs groupes.

Le Centre canadien de cartographie, quant à lui, recueille des données géographiques et les transforme en produits utiles sur support informatique ou sur papier, depuis des bases de données complexes comme la Base nationale de données topographiques et la Base de données de l'Atlas national, jusqu'à des produits classiques comme les cartes topographiques, les cartes de l'Atlas national, les cartes aéronautiques et les publications d'information de vol.

Maintenant qu'une quantité considérable de données géographiques se trouve sous forme numérique et peut être facilement manipulée par ordinateur, la Division des systèmes d'information géographique (SIG) joue un rôle important dans les travaux du Secteur. La Division des SIG met au point diverses applications, assure la promotion des normes, dirige le Comité mixte des organismes intéressés à la géomatique du gouvernement fédéral et gère le Centre national de la technologie des SIG.

Une fois parvenus à leur forme définitive, les produits cartographiques sont publiés par le Centre de la politique, de la planification et des services. La Division des produits et services est responsable de la production cartographique et de la distribution des produits par l'entremise du Bureau des cartes du Canada. À l'intérieur du Centre, le Bureau des relations extérieures et le Bureau de la coordination de la politique et de la planification coordonnent les activités du Secteur.

Les travaux du Secteur sont utiles pour tous les aspects de la géomatique, au Canada et à l'étranger. Depuis les conseils consultatifs du Ministre jusqu'aux programmes favorisant la collaboration entre les gouvernements et avec l'industrie privée, l'infrastructure du Secteur est conçue pour apporter des services complets aux organisations vouées à la gestion des ressources et à la protection de l'environnement. ■

Canada Centre for Surveying

Over the past years the Centre's Geodetic Survey Division has been supporting the development of an Active Control System (ACS). ACS will provide the Centre and Canada's surveying community with a means of using the full potential of Global Positioning System (GPS) technology. With four GPS satellite tracking stations receiving data daily, the Division began a pilot project to study the feasibility of expanding the tracking network to service other federal agencies.

The tracking stations must be accurately positioned in order to compute satellite orbits. Four sites in Canada, including one in Algonquin Park and another in Yellowknife, have been independently positioned using radio telescopes and Very Long Base-line Interferometry (VLBI) techniques.

A major milestone was reached with the successful completion of the last phase of the NAD83 project. This international project, led by the Geodetic Survey Division and its U.S. counterpart, resulted in a redefinition of the horizontal survey datum for North America and the subsequent readjustment of survey networks to this datum. The last phase was the completion of the federal-provincial cooperative integration of about 105 000 control survey stations into the NAD83 system. This marked the end of a project that has lasted approximately 15 years and that has involved extensive collaboration with the Sector's international partners, with the Canadian provincial and territorial governments, and with other federal departments.

Work continued on the NAVD88 project - a similar international venture requiring close federal and provincial cooperation - to redefine the vertical survey datum for North America. Computations for revised elevations for a basic, continental network will be completed in 1991.

While the Geodetic Survey Division has been concentrating on high-end technology, the Legal Surveys Division has been working with Canada's native peoples. In addition to its ongoing surveys for the Committee for Original Peoples' Entitlement, the Division is preparing to survey lands claimed by the Council of Yukon Indians. Actual surveying will begin in 1992 and will take ten years and about $50 million to complete.

The Division also embarked on an ambitious program to revitalize and modernize the Canada Lands Surveys (CLS) System. As a result of increasing workloads due to native rights issues, new legislation, and advancing technology, the CLS has deteriorated. The revitalization program is geared to provide the additional resources needed to raise the level of service of the CLS to an acceptable level.

Because surveying generates huge amounts of data, the storing and handling of that data are as much part of the Centre's work as the job of measurement. The Legal Surveys Division, for instance, has devoted much time and effort to its Automated Canada Lands Information System (ACLIS). So far, modules that handle survey records and financial information have been added. This year the module for property fabric information was designed, and the Division will implement it by the middle of 1991.

Likewise, the International Boundary Commission is looking to computer technology to handle its data. The Commission has started a pilot project in cooperation with the Sector's GIS Division to study the use of GIS for managing boundary data. ■

Legal Surveys extend to the offshore - particularly in the locating of drill rigs.

Les activités en matière de levés officiels se sont étendues au domaine extracôtier, où elles servent en particulier à établir la position des installations de forage en mer.

Geodetic Survey:	
Primary Horizontal Control Stations Established	340
Gravity Stations Positioned	650
Kilometres of Levelling	2 800
Legal Surveys:	
Land Boundary Investigations	2 000
Base Maps	180
Regional Surveyors' Plans	700
Plans Examinations	1 300
Requests for Information	18 000
International Boundary Commission:	
Kilometres of Boundaries Surveyed	94
Boundary Monuments Rebuilt or Repaired	58

Au cours des dernières années, la Division des levés géodésiques du Centre a contribué à l'élaboration d'un Système actif de contrôle (SAC). Le SAC offre au Centre et à la collectivité géodésique canadienne des moyens d'exploiter pleinement la technologie du Système de positionnement global (SPG). On compte maintenant quatre stations de poursuite de satellites équipées d'un SPG recevant quotidiennement des données, et la Division a mis de l'avant un projet pilote visant à étudier la possibilité d'étendre le réseau de poursuite afin de répondre aux besoins d'autres organismes fédéraux.

La position des stations de poursuite doit être déterminée avec précision pour que l'on puisse calculer les orbites des satellites. Au Canada, quatre stations, dont une au parc Algonquin et une autre à Yellowknife, ont ainsi été établies au moyen de radiotélescopes et de techniques de radiointerférométrie à très longue base (RILB).

L'achèvement de la dernière phase du projet NAD83 constitue un jalon important. Ce programme international, dirigé par la Division des levés géodésiques, a permis de redéfinir le système de référence planimétrique de l'Amérique du Nord et de rajuster les réseaux géodésiques en fonction du nouveau système. La dernière phase du programme consistait à intégrer au NAD83 environ 105 000 stations de contrôle, dans le cadre d'un effort concerté du gouvernement fédéral et des provinces. Ce travail est l'aboutissement d'une quinzaine d'années de collaboration étroite avec les partenaires internationaux du Secteur, les gouvernements des provinces et des territoires du Canada et les autres ministères fédéraux.

On a poursuivi le projet NAVD88, entreprise internationale du même genre nécessitant une étroite collaboration entre le gouvernement fédéral et les provinces, qui vise à redéfinir le système de référence altimétrique nord-américain. La redétermination des points du canevas altimétrique fondamental du continent se terminera en 1991.

Tandis que la Division des levés géodésiques se concentrait sur la haute technologie, la Division des levés officiels a travaillé auprès des populations autochtones du Canada. En plus des levés exécutés pour le Comité d'étude des droits des autochtones, la Division s'apprête à arpenter les territoires revendiqués par le Conseil des Indiens du Yukon. Les travaux sur le terrain débuteront en 1992, s'étendront sur une dizaine d'années et coûteront environ 50 millions de dollars.

La Division s'est également engagée dans un programme ambitieux visant à relancer et à moderniser le Système d'arpentage des terres du Canada (ATC). En effet, par suite de l'augmentation du volume de travail imposée par le règlement des revendications autochtones, de nouvelles lois et les progrès de la technologie, l'ATC a subi une baisse de qualité, et le programme de relance a précisément pour but de fournir les ressources supplémentaires nécessaires pour rendre de nouveau acceptable la qualité du service offert par ce système.

Les levés génèrent d'énormes quantités de données, dont la conservation et la manipulation demandent au Centre autant d'efforts que les mesures proprement dites. La Division des levés officiels, par exemple, a consacré beaucoup de temps et d'efforts au Système automatisé d'information sur les terres du Canada (SAITC). Elle y a ajouté des modules pour les registres d'arpentage et l'information financière. Le module relatif au morcellement foncier a été créé cette année, et la Division le mettra en œuvre au milieu de l'année 1991.

La Commission de la frontière internationale se tourne elle aussi vers l'informatique pour traiter ses données. Elle a entrepris, de concert avec la Division des SIG, un projet pilote ayant pour but d'étudier l'utilisation des SIG dans la gestion des données relatives à la frontière. ■

Levés géodésiques :	
Points du canevas planimétrique primaire établis	340
Stations de gravimétrie mises en place	650
Kilomètres de nivellement	2 800
Levés officiels :	
Investigations relatives aux limites des terres	2 000
Fonds de carte	180
Plans d'arpenteurs régionaux	700
Plans examinés	1 300
Demandes de renseignements	18 000
Commission de la frontière internationale :	
Kilomètres de frontière arpentés	94
Bornes reconstruites ou réparées	58

Centre canadien des levés

Ici, une nouvelle technologie est mise au service d'une méthode très ancienne pour mesurer des différences d'altitude avec précision.

Measuring precise elevation differences - applying new technology to a very old procedure.

Canada Centre for Remote Sensing

The Canada Centre for Remote Sensing has already earned world-wide respect for its work with airborne and satellite image acquisition and analysis. Again this year, the Centre added to its international reputation with a number of initiatives and applications.

The Centre installed a Synthetic Aperture Radar (SAR) processor at the receiving station in Gatineau, Quebec. Developed under a $10-million contract with private industry, the advanced facility will handle the radar data from Europe's ERS-1 satellite scheduled for launch in May of 1991.

Production and distribution of LANDSAT and SPOT products have been transferred to the Canadian consortium RADARSAT International.

A technician processes satellite data at the Gatineau Satellite Receiving Station near Ottawa.

Technicien traitant des données spatiales à la station de réception de Gatineau, près d'Ottawa.

SPOT-1 reception for Canada was successfully switched to SPOT-2, and the Centre now also receives data from Japan's marine observation satellites MOS-1a and MOS-1b. To handle this incoming data, the Centre upgraded quicklook systems for SPOT and MOS imagery at both the Prince Albert and Gatineau receiving stations.

The Prince Albert station received a new antenna for NOAA in August of 1990, and a new NOAA satellite data transcription and archive system, scheduled for delivery in the fall of 1991, is being developed with private industry. With this new equipment, the Centre will be able to process Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR) data and produce cloud-free composite images. To manage such vast amounts of data, the Centre took delivery of a CREO optical recorder that can store one terabyte (one million million bytes) of data on a single reel of optical tape.

The Centre also dedicated efforts this year to preparing for the 1994 launch of RADARSAT, a major contribution to global environmental work. Work began, with private industry, on developing an upgraded SAR acquisition and processing system for producing complex radar imagery for research.

Resource management and environmental protection benefit from the Centre's work on innovative applications for remotely sensed data. Such applications include soil moisture assessment, ice reconnaissance, mapping of clearcut forests, and river basin and coastal zone management. For example, Environment Canada used SAR photo-mosaics to plan marine operations in Arctic waters. The Centre used airborne optical data gathered by the Multi-detector Electro-optical Imaging Sensor (MEIS) to develop a mosaic for assessing utility corridors for Ontario Hydro. Research into new methods of processing airborne data to map Canada's boreal forest began as the first step in a study to determine the forest's capacity to absorb carbon dioxide.

The Centre also continued to address the challenge of distribution by setting up a central communications system called GCnet. GCnet provides user-access to Canadian and international holdings of remotely sensed data and will ultimately be a central inventory for all data sets archived at the Centre. ■

Airborne Program:	
Hours Flown	417
Projects Completed	50
SAR Data Collected (kilometres)	30 300
Electro-optical Digital Products	436
Radar Digital Products	1 072
Radar Film Products	2 507
Satellite Program:	
Landsat Scenes Archived	28 723
SPOT Scenes Archived	104 001
MOS Scenes Archived	7 162
Satellite Digital Products*	85
Other Products:	
Black and White Film Products	740
Colour Film Products	283

**MOS and Seasat*

Centre canadien de télédétection

Le Centre canadien de télédétection est connu et respecté sur le plan mondial pour son travail sur la saisie et l'analyse de données de télédétection aérospatiale. Cette année encore, l'opinion internationale doit lui créditer un certain nombre d'initiatives et de réalisations.

Le Centre a installé un processeur de données de radar à ouverture synthétique (ROS) à la station de réception de Gatineau, au Québec. Mise au point par l'industrie privée en vertu d'un contrat de 10 millions de dollars, cette installation de pointe traitera les données radar qui proviendront du satellite européen ERS-1, dont le lancement est prévu pour le mois de mai 1991.

La production et la distribution des produits issus du LANDSAT et du SPOT ont été confiées au consortium canadien RADARSAT International. La réception des données canadiennes a été transférée du SPOT-1 au SPOT-2, et le Centre reçoit aussi maintenant des données des satellites japonais d'observation marine MOS-1a et MOS-1b. Afin de traiter ces données, le Centre a modernisé les systèmes de visualisation rapide (épreuves-minutes) des images SPOT et MOS aux stations de réception de Prince Albert et de Gatineau.

La station de Prince Albert a été équipée d'une nouvelle antenne pour capter les signaux des satellites de la NOAA en août 1990, et un nouveau système de transcription et d'archivage des données transmises par les satellites de la NOAA, qui devrait être livré à l'automne 1991, est présentement mis au point en collaboration avec l'industrie privée. Avec cet équipement, le Centre sera en mesure de traiter les données du radiomètre à très haute résolution (AVHRR) et de produire des images combinées exemptes de nuages. Pour être à même de gérer des données aussi volumineuses, le Centre s'est porté acquéreur d'un enregistreur optique CREO capable d'emmagasiner un téraoctet (un million de millions d'octets) de données sur une seule bobine de bande optique.

Le Centre s'est également préparé cette année au lancement du RADARSAT, prévu pour 1994, qui apportera une contribution majeure à l'effort international en matière d'environnement. Il a commencé à travailler, avec le secteur privé, au perfectionnement d'un système d'acquisition et de traitement de données ROS, dans le but de produire des images radar complexes destinées à la recherche.

Le Centre s'emploie constamment à trouver de nouvelles applications aux données de télédétection, dont certaines intéressent directement la gestion des ressources et la protection de l'environnement : évaluation de l'humidité du sol, reconnaissance des glaces, cartographie des coupes à blanc, gestion des bassins hydrographiques et des zones côtières. Ainsi, Environnement Canada a utilisé des photomosaïques constituées à partir de données ROS pour planifier ses opérations marines dans les eaux arctiques. À partir de données obtenues au moyen du balayeur-imageur électro-optique à détecteurs multiples (MEIS), le Centre a construit une mosaïque servant à l'évaluation des corridors de transport d'énergie pour Hydro Ontario. Des recherches ont été entreprises sur de nouvelles méthodes de traitement des données aériennes, pour dresser une carte de la forêt boréale du Canada, première étape d'une étude visant à déterminer la capacité d'absorption de gaz carbonique de la forêt.

Le Centre a continué à s'attaquer au problème de la diffusion des données en installant un système de communication central appelé GCnet. Ce système permet aux utilisateurs d'accéder à des banques de données de télédétection canadiennes et internationales; il deviendra tôt ou tard un répertoire central de tous les ensembles de données archivés au Centre. ■

Programme de télédétection aérienne :	
Heures de vol	417
Projets terminés	50
Données recueillies par ROS (en kilomètres)	30 300
Produits numériques électro-optiques	436
Produits numériques conçus à partir de données radar	1 072
Produits sur pellicule conçus à partir de données radar	2 507
Programme de télédétection spatiale :	
Scènes archivées par satellite Landsat	28 723
Scènes archivées par satellite SPOT	104 001
Scènes archivées par satellite MOS	7 162
Produits numériques conçus à partir de données de satellite*	85
Autres produits :	
Produits sur pellicule en noir et blanc	740
Produits sur pellicule couleur	283

**MOS et Seasat*

Canada Centre for Mapping

The National Topographic Data Base (NTDB) Program consumed much of the Centre's energies this year. The Canada Centre for Geomatics (CCG), which is located in Sherbrooke, Quebec and which shares the mapping responsibility with the Canada Centre for Mapping, focused on key technical aspects, particularly ways of updating existing digital data with satellite or raster-scanned imagery.

Under the SINAPS Project, for instance, the Centre is testing a prototype system that can extract topographic data from satellite imagery to produce a 1:50 000 National Topographic System (NTS) mapsheet. Another successful project conducted by the Centre this year used SPOT imagery provided by the Canada Centre for Remote Sensing to supplement data captured by photogrammetry, resulting in a test mapsheet of an area in Manitoba.

The Topographical Mapping Division and the Canada Centre for Geomatics are responsible for the Geographic Information Technology Development Program (GITDP). This ground-breaking initiative enables the provinces and the federal government to share data capturing and structuring projects in overlapping areas. In this way, costs and effort are shared, and the data is used in both federal and provincial mapping programs, including the NTDB.

One such GITDP project this year was a cooperative effort with Saskatchewan to automate 126 NTS maps at the 1:50 000 scale. All the provinces and territories have been involved in similar ventures with the Canada Centre for Mapping.

Because the GITDP is bringing data to the NTDB from a wide range of sources, the Centre has developed standards and specifications to ensure uniformity. Written and produced by the Topographical Mapping Division and the Canada Centre for Geomatics, the first volume of the *National Topographic Data Base Standards and Specifications* was published in 1990. The second volume is scheduled to be published in April of 1991.

Much of the information integrated into the National Atlas this year by the Geographical Services Division concerned the environment and aboriginal peoples. One map of particular note illustrates Indian treaties and is based on data from Indian and Northern Affairs Canada. The Division also continued to produce other maps for various federal departments, using both traditional and automated methods, with full cost recovery. As part of a drive to develop and service a growing market for National Atlas Information Service (NAIS) digital data, the Centre is negotiating licences for the resale of data with several Canadian firms.

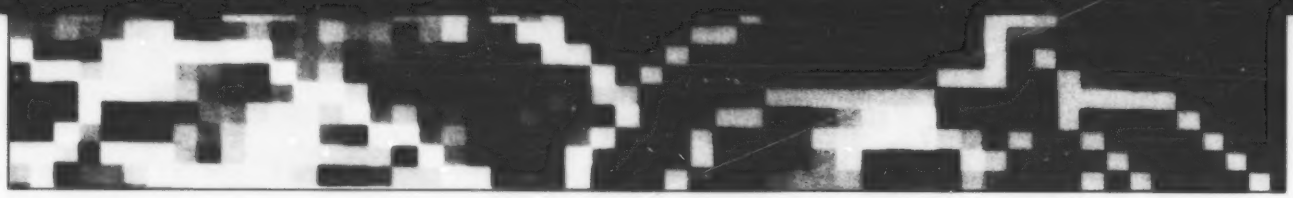
The Geographical Services Division, which maintains the Canadian Geographical Names Data Base (CGNDB), started a project this year with Statistics Canada to cross-reference municipal names from Statistics Canada's database with approved place names in the Division's CGNDB. *The Gazetteer of Canada: Prince Edward Island*, third edition, was also published in the spring of 1990.

The Aeronautical Charts Section of the Division published more than three quarters of a million copies of charts and publications for about 14 000 subscribers, including the Canadian Armed Forces and the United States Air Force. Two important milestones reached by the Section are the completion of the last of the 1:250 000 scale Visual Navigation Charts and the production start of Instrument Approach Procedures on the Canadian Aeronautical Charts (CANAC) System. ■

The Laser-Scan 3100 workstation, part of CCG's automated raster scan digitizing process.

Le poste de travail Laser-Scan 3100, utilisé au CCG dans le cadre du procédé de numérisation automatique par balayage de trame.

Topographical Mapping Division:	
National Topographical Data Base	
Digital Topographic Files	98
National Topographic System	
Topographical Maps Revised	378
New Topographical Maps Produced	95
Geographical Services Division:	
National Atlas	
(Fifth Edition) Maps	10
Information Requests (NAIS)	153
Base and Special-Purpose Maps	26
Geographical Names Transactions	28 340
Toponymic Publications	5
Digital Data Requests, Canadian Geographical Names Data Base (CGNDB)	37



Centre canadien de cartographie

Le Centre canadien de cartographie a consacré beaucoup d'efforts cette année au Programme de la Base nationale de données topographiques. Le Centre canadien de géomatique, dont les bureaux sont situés à Sherbrooke, au Québec, et qui partage la responsabilité des travaux cartographiques avec le Centre canadien de cartographie, s'est attaché à certains aspects techniques essentiels, et tout particulièrement aux moyens de mettre à jour les données numériques existantes à l'aide d'images obtenues par satellite ou d'images analysées par balayage de trame

Dans le cadre du projet SINAPS, par exemple, le Centre fait l'essai d'un système prototype qui peut extraire des données topographiques de l'imagerie d'un satellite pour produire une feuille de carte à 1/50 000 du Système national de référence cartographique (SNRC). Dans le cadre d'une autre entreprise menée avec succès par le Centre cette année, des images SPOT fournies par le Centre canadien de télédétection ont été combinées à des données recueillies par photogrammétrie pour produire une carte d'essai d'une région du Manitoba.

La Division de la cartographie topographique et le Centre canadien de géomatique sont chargés du Programme de développement de la technologie de l'information géographique (PDTIG). Ce projet innovateur permet aux provinces et au gouvernement fédéral de partager le travail de saisie et de structuration de données dans les cas de chevauchement des sphères de compétences. De cette manière, les coûts et les efforts sont partagés; les mêmes données sont utilisées dans les programmes fédéraux et provinciaux, et notamment versées dans la Base nationale de données topographiques.

Un des projets mis de l'avant cette année dans le cadre du PDTIG, exécuté avec la collaboration de la Saskatchewan, a consisté à automatiser 126 cartes du Système national de référence cartographique à l'échelle de 1/50 000. Toutes les provinces ainsi que les deux territoires ont pris part à des projets semblables avec le Centre canadien de cartographie.

Étant donné que le PDTIG alimente la Base nationale de données topographiques à partir d'un large éventail de sources, le Centre a établi des normes et des spécifications dans le but d'assurer une certaine uniformité. Le premier volume de la publication *Base nationale de données topographiques : normes et spécifications*, écrit et produit par la Division de la cartographie topographique et le Centre canadien de géomatique, est paru en 1990. Le second volume devrait être publié en avril 1991.

Une bonne partie de l'information intégrée cette année à l'Atlas national par la Division des services de géographie concernait l'environnement et les autochtones. Ainsi, une carte particulièrement intéressante illustre les traités conclus avec les autochtones, à partir de données provenant du ministère des Affaires indiennes et du Nord. La Division a également poursuivi la production d'autres cartes destinées à divers ministères fédéraux, en combinant procédés manuels et méthodes automatisées, sous un régime de recouvrement intégral des coûts. Dans le cadre d'une campagne visant à répondre à une demande croissante de données numériques du Service d'information de l'Atlas national, le Centre négocie actuellement avec plusieurs compagnies canadiennes l'attribution de licences pour la revente des données.

La Division des services de géographie, qui gère la Base de données toponymiques du Canada (BDTC), a entrepris cette année un projet réalisé conjointement avec Statistique Canada, qui a pour but d'établir un système de renvois réciproques entre les noms de municipalités figurant dans la base de données de Statistique Canada et les noms de lieux approuvés qui se trouvent répertoriés dans la BDTC de la Division. De plus, la troisième édition du *Répertoire géographique du Canada : Île-du-Prince-Édouard* a été publiée au cours du printemps 1990.

La Section des cartes aéronautiques de la Division a imprimé plus de 750 000 exemplaires de cartes et de publications destinées à environ 14 000 abonnés, dont les Forces armées canadiennes et la US Air Force. La section a franchi deux étapes importantes : achèvement de la dernière d'une série de cartes de vol à vue à 1/250 000 et début de la production de procédures d'approche aux instruments faisant partie du Système canadien de cartographie aéronautique (CANAC). ■

Division de la cartographie topographique :	
Base nationale de données topographiques	
Fichiers topographiques numériques	98
Système national de référence cartographique	
Cartes topographiques révisées	378
Nouvelles cartes topographiques	95
Division des services de géographie :	
Cartes de l'Atlas national (cinquième édition)	10
Demandes de renseignements auprès du SIAN	153
Fonds de carte et cartes spéciales	26
Interventions toponymiques	23 340
Publications toponymiques	5
Demandes de données numériques à la Base de données toponymiques du Canada (BDTC)	37

GIS Division

In this past year of war in the Middle East, the GIS Division, in cooperation with the Canada Centre for Remote Sensing, served the global community by responding to a call for help in dealing with the severe Gulf oil spill. As part of Prime Minister Mulroney's offer of aid, the GIS Division installed GIS-based oil spill monitoring and impact assessment systems in the States of Bahrain and Qatar.

The systems evaluate the effects of the oil spill on ecologically sensitive and economically important resources. The GIS Division's contribution will continue to be of use for some time since the systems will also be used to manage the huge clean-up operation facing the Gulf States, and for other environmental and resource management operations.

The Gulf oil spill project is just one of the GIS Division's international initiatives. For example, the Division is currently in the middle of a three-year project with Egypt's Ministry of Public Works and Water Resources to develop a GIS for analyzing problems like silting and salinity in the Lower Nile Delta.

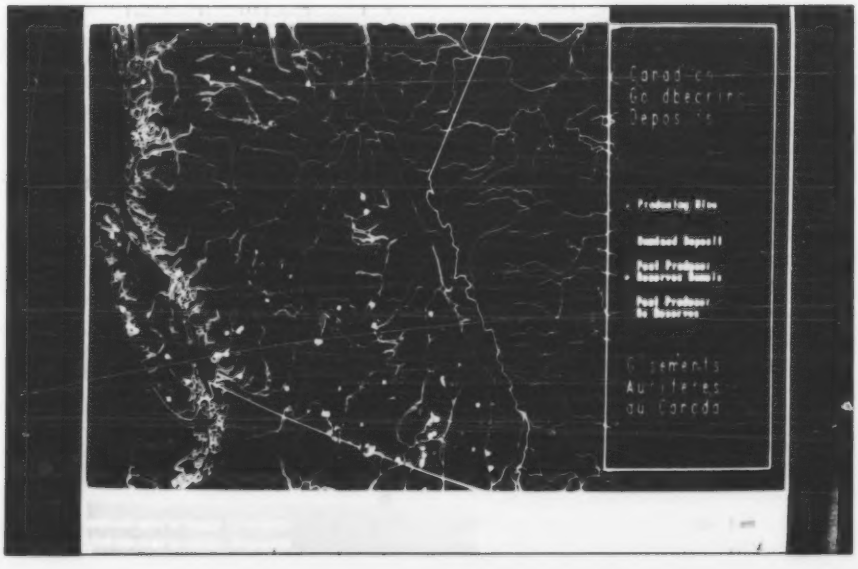
In another international venture, a delegation of Sector staff visited the Soviet Union in December of 1990 to make presentations on Sector activities and to exchange information. A Soviet group returned the visit the following month to examine Canadian technology. The two visits have led to increased cooperation and a commitment to identify possible joint projects.

At home the GIS Division celebrated the first full year of the National GIS Technology Centre, which was opened in March of 1990. Equipped with the latest in GIS and computer technology, the Centre serves as the body of the Division, where GIS application and demonstration projects are conducted and where visitors from around the world come to view Canada's work with GIS.

Most of the Division's application projects are cooperative. The Trent Severn Waterway Pilot Project, for instance, is a joint endeavour with Ontario's Ministries of Natural Resources and Revenue, Fisheries and Oceans Canada, Environment Canada, and Sir Sanford Fleming College. A Division initiative that involves other Sector participants and the Yukon will result in a land management pilot system for the Council of Yukon Indian Land Claims. Similarly, the province of Alberta is working with the Division to develop a GIS database for land vehicle navigation, and the Regional Municipality of Ottawa-Carleton is cooperating with the Division to develop a GIS for roadway inventory and maintenance. ■

The National Atlas Information Service is using GIS to build data bases about Canada's geography, like this one on gold ore deposits.

Le Service d'information de l'Atlas national emploie des systèmes d'information géographique (SIG) pour construire des bases de données qui couvrent divers aspects de la géographie canadienne. Celle-ci porte sur les gîtes aurifères.



Division des SIG

Au cours de la dernière année, la Division des SIG, comme le Centre canadien de télédétection, a été appelée à participer à l'effort international de lutte contre les déversements majeurs de pétrole dans le golfe Arabo-Persique. Dans le cadre de l'opération de secours offerte par le premier ministre Mulroney, la Division des SIG a déployé dans les États de Bahreïn et du Qatar un dispositif d'observation et d'évaluation des effets de la nappe de pétrole, qui a fait largement usage de systèmes d'information géographique. Ces systèmes évaluent les répercussions de la marée noire sur les zones écologiquement fragiles et économiquement importantes. Cette expertise de la Division des SIG sera encore mise à profit pendant un certain temps, puisque les systèmes seront utilisés pour la gestion de la gigantesque opération de nettoyage qui attend les États du Golfe et pour d'autres activités de gestion de l'environnement et des ressources.

La lutte contre les déversements de pétrole dans le golfe Arabo-Persique n'est qu'une des activités de la Division des SIG à l'échelle internationale. La Division en est déjà à la moitié d'un projet de trois ans qu'elle réalise en collaboration avec le ministère des travaux publics et des ressources hydrauliques de l'Égypte, afin de mettre au point un SIG qui permettrait d'analyser les problèmes d'atterrissement et de salinité qui se posent dans le delta inférieur du Nil.

Lors d'une autre entreprise à caractère international, une délégation du Secteur s'est rendue en Union soviétique en décembre 1990 pour présenter les activités du Secteur et pour échanger de l'information. Le mois suivant, un groupe de Soviétiques venait à son tour prendre contact avec la technologie canadienne. Ces deux visites ont permis d'accroître la collaboration, et de part et d'autre on s'est engagé à examiner les possibilités de projets conjoints.

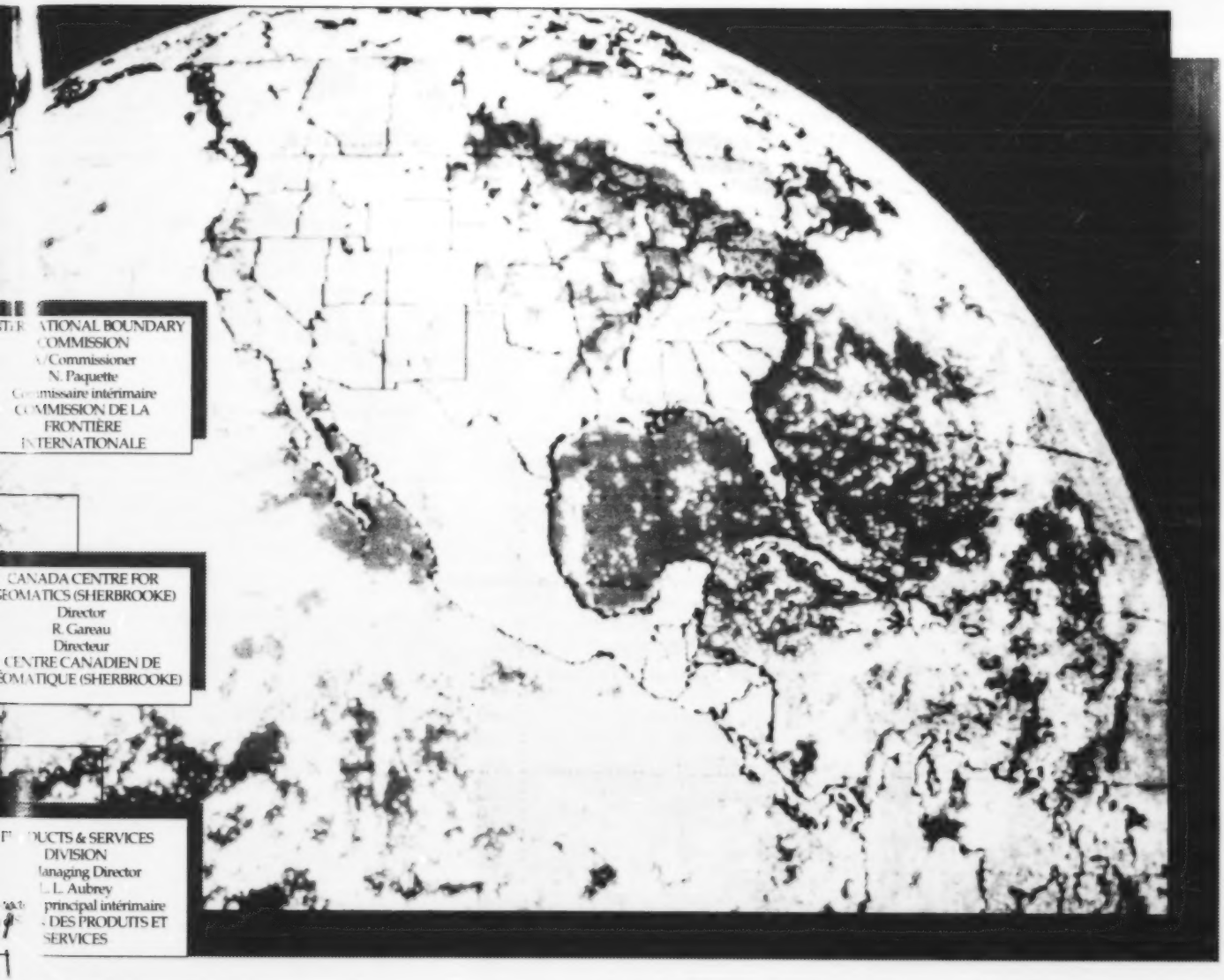
Au pays, la Division des SIG a célébré le premier anniversaire du Centre national de la technologie des SIG, ouvert en mars 1990. Doté de la toute dernière technologie en matière de SIG et d'informatique, le Centre est le centre nerveux de la Division, où se tiennent les projets d'application et de démonstration des SIG et où des visiteurs viennent de partout observer les réalisations du Canada dans le domaine des SIG.

La plupart des projets d'application de la Division sont exécutés conjointement avec d'autres parties. Le projet pilote concernant la voie navigable de Trent-Severn, par exemple, est mené en collaboration avec les ministères des Ressources naturelles et du Revenu de l'Ontario, Pêches et Océans Canada, Environnement Canada, et le Sir Sanford Fleming College. Un des projets de la Division, auquel participent d'autres éléments du Secteur ainsi que le Yukon, vise à établir un système pilote de gestion des terres dans le cadre du processus de règlement des revendications territoriales du Conseil des Indiens du Yukon. De même, la Division collabore avec la province de l'Alberta à la conception d'une base de données SIG devant servir à la navigation terrestre, et avec la Municipalité régionale d'Ottawa-Carleton à la mise au point d'un SIG devant servir à l'inventaire et à la maintenance des voies publiques. ■

Poste de travail type d'un SIG.

Typical GIS workstation.

Sector Organization



...ATIONAL BOUNDARY
COMMISSION
...Commissioner
N. Paquette
...missaire intérimaire
COMMISSION DE LA
FRONTIÈRE
INTERNATIONALE

CANADA CENTRE FOR
...OMATICS (SHERBROOKE)
Director
R. Gareau
Directeur
CENTRE CANADIEN DE
...OMATIQUE (SHERBROOKE)

...UCTS & SERVICES
DIVISION
...anaging Director
...L. Aubrey
...principal intérimaire
... DES PRODUITS ET
...SERVICES

...ICATIONS DIVISION
Director
J. C. Henein
Directeur
...N DES APPLICATIONS

MAJOR PROJECTS OFFICE
Director
R. A. O'Neil
Directeur
BUREAU DES PROJETS
DÉSIGNÉS

This partial view of Earth was taken from data collected by the GEOS Satellite for global environmental monitoring

Cette image partielle de la Terre a été obtenue à partir de données recueillies par le satellite d'observation environnementale GEOS.

Policy, Planning and Services Centre

Again this year the Centre's Products and Services Division concentrated on the videodisk mapping program. This project aims to produce four or five videodisks of maps covering all of Canada at a scale of 1:250 000. The disks will also include 1:50 000 maps of urban and special-interest areas, as well as nautical charts of offshore and federal waterways.

The first disk, of the west coast, is almost ready for distribution, and a contract has already been awarded to a private firm for the production of the second disk, this one of the east coast. The demand for these disks is evidenced by agencies who are supporting this project - National Defence, National Search and Rescue, Emergency Preparedness Canada, Fisheries and Oceans Canada, and Energy, Mines and Resources Canada.

The National Air Photo Library (NAPL) moved further this year to complete automation. The new computerized order processing system has now been running for a full year. Airborne Imagery Services have also had a year of computerized film vault operations that have proven to be very efficient for retrieving film from the archives.

New this year is a GIS that was installed in March of 1991 in the NAPL. The Division plans to automate the NAPL inventory using the GIS so that client requests can be filled more quickly. In future, the system will provide the base for a national inventory of all aerial photography.

The Division's Canada Map Office (CMO) began an aggressive campaign to promote its products with the general public. While the CMO's products are already employed by a variety of specialized geomatics users, they are also valuable for a number of other purposes. For example, exhibits put on by the CMO at the Ottawa, Toronto, and Montreal Sportsmen's Shows advertised map products to potential customers like hunters, fishermen, campers, and hikers.

The Policy, Planning and Services Centre also includes the Office of External Relations, which helps provide Sector leadership and support to a variety of external agencies, particularly to Canadian industry and academia in both the domestic and international arenas. As part of its work, the Office of External Relations was instrumental in achieving cooperative agreements with Laval University in Quebec and Carleton University in Ottawa. ■

The Scitex R-280 Edit system allows for the electronic generation of reprographic materials directly from data in digital form.

Le système d'édition Scitex R-280 permet la production électronique de matériaux reprographiques directement à partir de données sous forme numérique.

Maps and Charts:	
Printing	
Titles	1 884
Copies Printed	4 090 021
Distribution	2 719 833
Aerial Photography:	
Reproductions	138 916
Photo Acquisitions	29 632

Cette année encore, la Division des produits et services du Centre s'est concentrée sur le programme de cartographie sur vidéodisques, qui a pour objectif de produire quatre ou cinq vidéodisques de cartes couvrant l'ensemble du territoire canadien à l'échelle de 1/250 000. Les disques renfermeront également des cartes à 1/50 000 de zones urbaines et de régions présentant un intérêt particulier, ainsi que des cartes des régions extracôtières et des voies navigables administrées par le gouvernement fédéral.

Le premier disque, qui couvre la côte Ouest, est presque prêt pour la distribution, et un contrat a déjà été attribué à une entreprise privée pour la production d'un deuxième disque, qui contiendra des cartes de la côte Est. L'utilité de ce produit est démontrée par le nombre d'organisations qui appuient l'entreprise : le ministère de la Défense nationale, le Programme national de recherche et de sauvetage, Protection civile Canada, Pêches et Océans Canada et Énergie, Mines et Ressources Canada.

La Photothèque nationale de l'air (PNA) a fait cette année quelques pas de plus vers l'automatisation totale. Le nouveau système informatisé de traitement des commandes est en service depuis un an. Aux Services d'imagerie aérienne, les opérations liées à la chambre d'entreposage des pellicules sont également informatisées depuis un an; ce changement s'est avéré très efficace pour la récupération des pellicules archivées.

Parmi les nouveautés de l'année en cours, on compte l'installation d'un système SIG à la PNA en mars 1991. La Division prévoit d'utiliser le SIG pour automatiser le répertoire de la PNA afin d'accélérer le traitement des demandes des clients. On envisage de faire de ce système la base d'un répertoire national complet des photographies aériennes.

Le Bureau des cartes du Canada de la Division a entrepris une vigoureuse campagne de promotion auprès du grand public. Les produits du Bureau des cartes sont déjà utilisés dans diverses applications spécialisées de la géomatique, mais ils peuvent également servir à d'autres usages. Ainsi, aux salons de la chasse et de la pêche d'Ottawa, de Toronto et de Montréal, le Bureau des cartes a fait connaître ses produits cartographiques aux chasseurs, pêcheurs, amateurs de camping et randonneurs.

Le Centre de la politique, de la planification et des services comprend aussi le Bureau des relations extérieures, par l'entremise duquel le Secteur fournit le leadership et le soutien voulus à divers organismes extérieurs, en particulier aux entreprises et aux universités canadiennes, sur les scènes nationale et internationale. En outre, le Bureau des relations extérieures a été l'artisan de deux accords de collaboration conclus avec l'Université Laval de Québec et l'Université Carleton d'Ottawa. ■

Cartes :	
Impression	
Titres	1 884
Exemplaires imprimés	4 090 021
Distribution	2 719 833
Photographies aériennes :	
Reproductions	138 916
Acquisitions de photographies	29 632

Centre de la politique, de la planification et des services

Un technicien des Services d'imagerie aérienne règle l'ouverture d'un agrandisseur horizontal.

A technician in the Airborne Imagery Services Section adjusts the aperture setting on a horizontal enlarger.

Major Conferences and International Activities

Sector staff participated in a number of national and international conferences and seminars, exchanging ideas and information with the global geomatics community.

By sponsoring several major conferences, the Sector took on a more active role this year. The Canada Centre for Surveying co-sponsored two important events: the Second International Symposium on Precise Positioning with the Global Positioning System (GPS '90) held in Ottawa from September 3-7, 1990; and the 1990 International Symposium on Kinematic Systems in Geodesy, Surveying and Remote Sensing held in Banff, Alberta, from September 10-13, 1990.

The Canada Centre for Remote Sensing provided sponsorship of the Canadian Remote Sensing Symposium and the 13th International Symposium on Global and Environmental Monitoring (ISPRS Commission VII).

The GIS Division was once more instrumental to the success of the GIS '91 Conference, held in Ottawa in March of 1991. Organized in cooperation with the Canadian Institute of Surveying and Mapping, GIS '91 drew international experts from all over the world for a week of papers, seminars, workshops, and demonstrations. The Sector has already begun the job of planning for GIS '92.

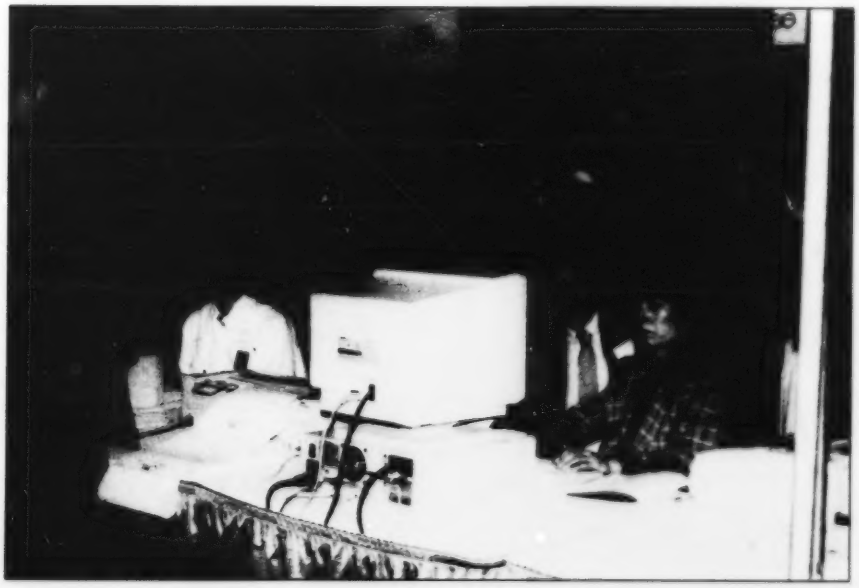
On the international scene, the Sector made major contributions to both developed and developing nations. The Office of External Relations (OER) was key in organizing a series of visits to the USSR and Czechoslovakia. These visits resulted in joint decisions to develop shared projects. The OER also provided technical consulting as well as contract inspection and monitoring services to a number of countries, including Indonesia, Barbados, and Tanzania.

The Sector was also involved in initiatives like the work on the Gulf oil spill, the Nile Delta project for Egypt, and the Canada Centre for Remote Sensing's work with Brazil. This latter undertaking will give Brazil a ground station for receiving and processing radar satellite data from ERS-1 and RADARSAT for monitoring the damage to Brazil's rain forests.

The Sector also presented its final report to the Kingdom of Saudi Arabia's Ministry of Defence and Aviation. The report details the recommendations of a Sector-led team from government, industry, and academia, who are experts in the fields of education, surveying, mapping, remote sensing, and production. The team conducted the study to help advise the Ministry on modernizing its facilities and training its staff. ■

The registration desk at the GIS '90 Conference.

Bureau des inscriptions à la Conférence sur les systèmes d'information géographique - Défi des années 90.



1991-1992 Schedule of Sector-Sponsored Events

84th Annual Meeting of the Canadian Institute of Surveying and Mapping and the 14th Canadian Symposium on Remote Sensing, Calgary, Alberta, May 1991

Soviet Satellite Remote Sensing Workshop, Ottawa, June 6-7, 1991

Canadian Council on Geomatics, Sherbrooke, PQ, October 1991

Asian Conference on Remote Sensing, October 1991

The Canadian Conference on GIS, Ottawa, March 1992

Le personnel du Secteur a participé à des colloques et séminaires nationaux et internationaux, en vue d'échanger des idées et de l'information avec la collectivité mondiale de la géomatique.

Le Secteur a joué un rôle plus actif cette année dans l'organisation de plusieurs colloques de premier plan. Ainsi, le Centre canadien des levés a coparrainé deux événements importants : le Deuxième Symposium international sur le positionnement de précision à l'aide du Système de positionnement global (SPG 90), qui s'est tenu à Ottawa du 3 au 7 septembre 1990, et le Symposium international de 1990 sur les systèmes cinématiques appliqués à la géodésie, à l'arpentage et à la télédétection, qui a eu lieu à Banff, en Alberta, du 10 au 13 septembre 1990.

Le Centre canadien de télédétection a, pour sa part, parrainé le Symposium canadien de télédétection et le Treizième Symposium international sur la surveillance du globe et de l'environnement (SIPT, Commission VII).

Calendrier des événements parrainés par le Secteur en 1991-1992

84e Réunion annuelle de l'Association canadienne des sciences géodésiques et cartographiques et Quatorzième Symposium canadien sur la télédétection, Calgary (Alberta), mai 1991

Colloque sur la télédétection et les satellites soviétiques, Ottawa, 6 et 7 juin 1991

Conférence asiatique sur la télédétection, octobre 1991

Conseil canadien de géomatique, Sherbrooke (Québec), octobre 1991

Conférence canadienne sur les SIG, Ottawa, mars 1992

La Division des SIG a encore une fois contribué à la réussite de la conférence SIG 91, tenue à Ottawa en mars 1991. Organisée en collaboration avec l'Association canadienne des sciences géodésiques et cartographiques, la conférence SIG 91 a attiré des spécialistes de renommée internationale venus des quatre coins du monde assister pendant une semaine à des conférences, à des séminaires, à des ateliers et à des démonstrations. Le Secteur travaille déjà à l'organisation de la conférence SIG 92.

Sur le plan international, le Secteur a fait des contributions majeures à des pays développés et en développement. Le Bureau des relations extérieures a joué un rôle central dans l'organisation d'une série de visites en URSS et en Tchécoslovaquie, au terme desquelles on s'est mutuellement engagé à mettre sur pied des projets de coopération. Le Bureau des relations extérieures a également offert des conseils techniques ainsi que des services contractuels d'inspection et de surveillance à certains pays, notamment l'Indonésie, la Barbade et la Tanzanie.

Le Bureau a également pris part à certaines activités spéciales, notamment la contribution du Secteur à la lutte contre les déversements de pétrole dans le golfe Arabo-Persique, le projet du delta du Nil et les activités du Centre canadien de télédétection au Brésil. Cette dernière activité vise à installer au Brésil une station terrestre qui recevra et traitera les données des satellites-radars ERS-1 et RADARSAT, dans le but d'étudier les dommages causés aux forêts ombrophiles du Brésil.

Le Secteur a aussi présenté son rapport final au ministère de la Défense et de l'Aviation du Royaume d'Arabie saoudite. Ce rapport expose en détail les recommandations d'un groupe d'experts en éducation, en arpentage, en cartographie, en télédétection et en production, provenant des gouvernements, du secteur privé et du milieu universitaire.

Colloques majeurs et activités internationales

Dirigé par le Secteur, ce groupe d'experts avait pour mandat de conseiller le ministère sur la modernisation de ses installations et la formation de son personnel. ■

Signature d'un protocole d'entente avec l'Indonésie. De gauche à droite : J. H. O'Donnell, sous-ministre adjoint, Bruce Howe, sous-ministre, et Jacub Rais, président du Bakosurtanal, en Indonésie.

Signing of an MOU with Indonesia. Left to right are: J. H. O'Donnell, Assistant Deputy Minister, Bruce Howe, Deputy Minister and Jacub Rais, Chairman, Bakosurtanal, Indonesia.

Ministerial Advisory Committees

Each of the Minister's Advisory Councils and Committees provides the Minister with specialized information and advice, all coordinated by the representatives who comprise the Minister's Geomatics Council.

The Canadian Advisory Council on Remote Sensing (CACRS) provides recommendations on remote sensing activity in Canada. The Council's Industrial Relations Committee was involved in developing standards in image processing and is participating in a survey of the remote sensing industry. The Council's Applications Methodology Committee, through its subcommittees, produced a number of reports, directories, and newsletters, sponsored technical meetings, and participated in a number of experiments. The six sub-committees list some 30 activities for 1990-91.

The National Advisory Council on Surveying and Mapping (NACSM) provides a similar level of advice to the Minister and fosters communication and promotes the interests of industry, academia, and the provinces. The Council's three committees deal with matters of significant concern to the Canadian geomatics community; namely, Education, Science and Technology, and Industry and the User Community. These subcommittees held a number of meetings during the year and dealt with specific issues. Their recommendations are expected to be delivered in 1991-92.

The National Atlas program is so important to the nation that it merits its own advisory council. NACNAC, the National Advisory Committee for The National Atlas of Canada, helps lead the program in new directions while providing the guidance needed to fulfil the mandate. In 1990, the Committee submitted its second report to the Minister. Two important initiatives resulted: first, a committee was established in conjunction with the Canadian Association of Principals to produce, as a pilot project, an atlas entitled *Our Home, An Atlas of Canadian Communities Produced by Young Canadians;* second, as a result of presentations on the National Atlas Information Service to participants of the Career Assignment Program at the Canadian Centre for Management Development, the Centre has decided to include similar presentations in several of their future courses.

The fourth group, The Canadian Permanent Committee on Geographical Names (CPCGN), gives official status to Canadian geographical names. This year the committee continued its work on native names with projects such as a manual of instruction on the field collection of native names, a bibliography of native toponymy, and a pilot project on the representation of Athapascan toponyms. A study was completed towards the development of a Canadian digital toponymic service to involve all levels of government. The Committee hosted discussions on naming policies in bilingual and multi-cultural environments with members of the First Legislative Committee of the Regional Parliament of Bolzano/Bozen, a bilingual (Italian/German) area of northern Italy. ■

Establishing a geodetic survey point by helicopter. The tripod supports a satellite receiver antenna and the cloth strips are used to identify the point on high altitude mapping photography.

Détermination d'un point de canevas géodésique par hélicoptère. Le trépied supporte une antenne réceptrice de signaux de satellite. Les bandes de tissu servent à identifier le point sur une photographie prise à haute altitude.

Comités consultatifs ministériels

Les divers conseils et comités consultatifs du Ministre ont pour mandat de renseigner et de conseiller le Ministre dans leurs sphères de responsabilités respectives. Ce processus est coordonné par le Conseil du Ministre sur la géomatique

Le Conseil consultatif canadien de la télédétection (CCCT) fait des recommandations sur les activités de télédétection au Canada. Le Comité des relations industrielles du Conseil a pris part à l'établissement de normes relatives au traitement des images et participe actuellement à une étude portant sur l'industrie de la télédétection. Le Comité de la méthodologie des applications du Conseil a, par l'intermédiaire de ses sous-comités, produit des rapports, des répertoires et des bulletins, parrainé des réunions techniques et participé à plusieurs expériences. Les six sous-comités ont contribué à une trentaine d'activités en 1990-1991.

Le Conseil consultatif national des levés et de la cartographie (CCNLC) donne des conseils du même ordre au Ministre, favorise la communication et fait valoir les intérêts du secteur privé, des établissements d'enseignement et des provinces. Ses trois comités consultatifs s'occupent de questions importantes pour la collectivité canadienne de la géomatique, à savoir l'éducation, les sciences et la technologie, ainsi que l'industrie et la clientèle. Ils ont tenu plusieurs réunions pendant l'année et délibéré sur un certain nombre de sujets. Leurs recommandations devraient être présentées en 1991-1992.

Le programme de l'Atlas national est si important pour le pays qu'un conseil consultatif lui est tout spécialement consacré. Le Comité consultatif de l'Atlas national du Canada (CCANC) aide à orienter le programme et prodigue les conseils nécessaires à l'atteinte de ses objectifs. En 1990, le Comité a soumis son deuxième rapport au Ministre. Deux mesures importantes ont suivi. Premièrement, un comité a été formé conjointement avec l'Association canadienne des directeurs d'école pour réaliser, à titre de projet pilote, un atlas intitulé *Notre Foyer, un atlas des communautés canadiennes produit par de jeunes Canadiens*. Deuxièmement, par suite de la présentation d'exposés sur le Service d'information de l'Atlas national dans le cadre du programme Cours et affectations de perfectionnement, le Centre canadien de gestion a décidé d'inclure des exposés du même genre dans ses cours à venir.

Le quatrième groupe, le Comité permanent canadien des noms géographiques (CPCNG), est chargé d'officialiser les noms géographiques canadiens. Cette année, le CPCNG a continué à s'intéresser aux noms autochtones, que ce soit par la rédaction d'un manuel sur la collecte des amérindianymes sur le terrain, par la production d'une bibliographie de la toponymie autochtone, ou par le lancement d'un projet pilote sur la représentation des toponymes athapascans. Le CPCNG a reçu le rapport d'une étude qu'il avait commandée en vue de l'établissement d'un service toponymique numérique canadien auquel collaboreraient tous les ordres de gouvernement. Le Comité a eu des discussions sur la politique toponymique dans les milieux bilingues et multiculturels avec des membres du premier comité législatif du parlement régional de Bolzano/Bozen, province germano-italienne du nord de l'Italie. ■

Récepteur de signaux de satellite du Système de positionnement global.

A GPS satellite receiver.

Awards

Tony Licandro of the Computer Advisory Services Unit, Products and Services Division, was recently presented with a Sector Merit Award and a cheque for $2000 by J.H. O'Donnell, ADM. Tony received the award for his outstanding contribution in using advanced technology and for his creativity and professionalism in enhancing the Map Distribution System of the Canada Map Office.

Tony Licandro, des Services consultatifs en informatique, Division des produits et services, recevant des mains de J.H. O'Donnell, sous-ministre adjoint, la Prime au mérite du Secteur accompagnée d'un chèque de 2 000 $. Cet honneur lui a été décerné en reconnaissance de sa contribution exceptionnelle à l'utilisation d'une technologie avancée, de même que pour la créativité et le professionnalisme avec lesquels il a contribué à améliorer le Système de distribution des cartes du Bureau des cartes du Canada.

Branch/Division Awards

ADM's Office
C. Mandeville

Canada Centre for Surveying
P. Aubrey
L. Carkner
G. Isaacs
D. Lamkie
A. MacLeod
D. Patterson
B. Boulianne
W. Clark
G. Kitchen
J. Lewis
D. Nielsen
L. Tessier

Policy, Planning and Services Centre
K. Andrews
J. Bourdage
S. Brisebois
L. Côté
A. Dubé
W. Gormley
G. Kihl
J. Magee
K. Patel
L. Sands
J. St-Claire
R. Swan
J. Veley
Y. Bourassa
S. Brazeau
R. Campbell
Y. Drouin
J. Fox
J. Hansen
M. Lalonde
C. Marsolais
R. Pope
M. Schryburt
M. St. Martin
C. Sylwoniuk

Canada Centre for Remote Sensing
L. Dorval

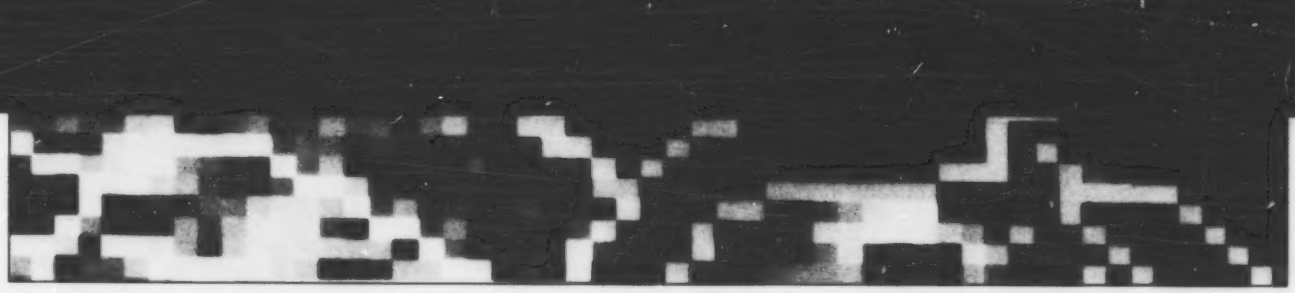
Suggestion Awards

Policy, Planning and Services Centre
J. St. Denis
J. Jones

Canada Centre for Mapping
G. Tanner

Sector Merit Award

Surveys, Mapping and Remote Sensing Sector
T. Licandro



Primes au mérite accordées par les Directions et Divisions

Bureau du SMA
C. Mandeville

Centre canadien des levés
P. Aubrey
L. Carkner
G. Isaacs
D. Lamkie
A. MacLeod
D. Patterson
B. Boulianne
W. Clark
G. Kitchen
J. Lewis
D. Nielsen
L. Tessier

Centre de la politique, de la planification et des services
K. Andrews
J. Bourdage
S. Brisebois
L. Côté
A. Dubé
W. Gormley
G. Kihl
J. Magee
K. Patel
L. Sands
J. St-Claire
R. Swan
J. Veley
Y. Bourassa
S. Brazeau
R. Campbell
Y. Drouin
J. Fox
J. Hansen
M. Lalonde
C. Marsolais
R. Pope
M. Schryburt
M. St. Martin
C. Sylwoniuk

Centre canadien de télédétection
L. Dorval

Primes à l'initiative

Centre de la politique, de la planification et des services
J. St. Denis
J. Jones

Centre canadien de cartographie
G. Tanner

Prime au mérite du Secteur

Secteur des levés, de la cartographie et de la télédétection
T. Licandro

Financial Profile 1990-1991

Expenditures and Revenues in $000s

Revenues

Policy, Planning and Services Centre - $4 923.4

Canada Centre for Remote Sensing - $1 779.1

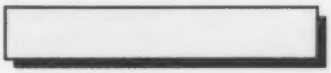
Canada Centre for Mapping - $147.6

Canada Centre for Surveying - $38.1

Total: $6 888.2

Canada Centre for Surveying

Person Years = 296



Salaries - $15 751.7

O & M - $7 724.8

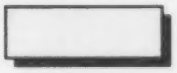
Capital - $2 739.5

Total: $26 216.0

Canada Centre for Mapping

Person Years = 381

Salaries - $19 111.8



O & M - $9 810.8

Capital - $2 934.1

Total: $31 856.7

Total Sector Expenditures

Person Years = 953

Salaries - $48 489.6

O & M - $37 939.5

Capital - $13 726.7

Grants and Contributions - $380.8

Total: $100 572.6

Policy, Planning and Services

Person Years = 135

Salaries - $5 557.4

O & M - $5 142.6

Capital - $688.7

Total: $11 388.7

Canada Centre for Remote Sensing

Person Years = 120

Salaries - $6 919.6

O & M - $14 227.6

Capital - $6 835.8

Total: $27 983.0

Geographic Information Systems

Person Years = 12

Salaries - $609.3

O & M - $653.1

Capital - $526.9

Total: $1 789.3

Office of The ADM

Person Years = 9

Salaries - $539.8

O & M - $380.8

Capital - $37.7

Grants and Contributions - $380.8

Total: $1 338.9

Centre canadien de télédétection

Années-personnes = 120

Salaires - 6 919,6 $

F et E - 14 227,6 $

Capital - 6 835,8 $

Total : 27 983.0 $

Centre canadien des levés

Années-personnes = 296

Salaires - 15 751,7 $

F et E - 7 724,8 $

Capital - 2 739,5 $

Total : 26 216,0 $

Systèmes d'information géographique

Années-personnes = 12

Salaires - 609,3 $

F et E - 653,1 $

Capital - 526,9 $

Total : 1 789,3 $

Centre canadien de cartographie

Années-personnes = 381

Salaires - 19 111,8 $

F et E - 9 810,8 $

Capital - 2 934,1 $

Total : 31 856,7 $

Bureau du SMA

Années-personnes = 9

Salaires - 539,8 $

F et E - 380,8 $

Capital - 37,7 $

Subventions et contributions - 380,8 $

Total : 1 338,9 $

Centre de la politique, de la planification et des services

Années-personnes = 135

Salaires - 5 557,4 $

F et E - 5 142,6 $

Capital - 688,7 $

Total : 11 388,7 $

Profil financier 1990-1991

Dépenses et recettes
(Les montants sont exprimés en milliers de dollars).

Recettes

Centre de la politique, de la planification et des services - 4 923,4 $

Centre Canadien de télédétection - 1 779,1 $

Centre canadien de cartographie - 147,6 $

Centre canadien des levés - 38,1 $

Total : 6 888,2 $

Dépenses - secteur

Années-personnes = 953

Salaires - 48 489,6 $

F et E - 37 939,5 $

Capital - 13 726,7 $

Subventions et contributions - 380,8 $

Total : 100 572,6 $

Papers Presented and Published

In the interest of brevity, the venues for presentation or publication of papers have been omitted. Readers may obtain additional information or copies of papers by contacting the Sector.

Par souci de brièveté, nous nous abstenons de mentionner dans le cadre de quelles conférences les documents ont été présentés ou publiés. Les lecteurs pourront obtenir des renseignements supplémentaires ou des copies de ces documents en s'adressant au Secteur.

Office of the ADM/Bureau du SMA

O'Donnell, J.H. **Remote Sensing: A Canadian Perspective.**

O'Donnell, J.H. **The Role of the Federal Government in GIS/Le rôle du gouvernement fédéral dans les SIG**

O'Donnell, J.H. **The New Federal Direction in Surveying, Mapping and Remote Sensing/La nouvelle orientation du gouvernement fédéral dans le domaine des levés, de la cartographie et de la télédétection.**

O'Donnell, J.H. **NAD83 Policy - EMR Canada/Politique d'EMR Canada concernant le NAD83.**

O'Donnell, J.H. **Trends in GIS Data Acquisition/Tendances dans le domaine de l'acquisition de données de SIG.**

Canada Centre for Surveying/ Centre canadien des levés

Bérubé, M. **Étude du mouvement de la croûte terrestre dans la région de Charlevoix.**

Bresee, B. and S. Vamosi. **Comparison of the Canadian National Baseline with the Väisälä-Standard in Munich.**

Campbell, G. and P. Egesborg. **Designing a Property Fabric Information System on Canada Lands.**

Delikaraoglou, D., H. Dragert, J. Kouba, K. Lochhead and J. Popelar. **The Development of a Canadian GPS Active Control System: Status of the Current Array.**

Delikaraoglou, D., N. Christou and M. Bérubé. **Monitoring the Oceans with Satellite Altimetry Techniques.**

Duval, J.-R. and D. Gillis. **GPS Basenets in Canada.**

Farley, S.A. and D.R. Junkins. **The National Transformation: Program Descriptions and User Instructions for Software Package.**

Ferland, R. and F. Lahaye. **Gipsy and Microcosm Comparison Using the GPS Standard Data Set.**

Gillis, D. **Database Design for Storage of GPS Information.**

Junkins, D.R. **The National Transformation for Converting Between NAD27 and NAD83.**

Kouba, J., J. Popelar and D. Delikaraoglou. **GPS Orbit and Data Analysis in Canada.**

Legal Surveys Division Seminars/Séminaires de la Division des levés officiels.
Property Rights Systems on Canada Lands:

Clark, W. **Offshore;**

Hutchinson, S. **Property Rights Systems in the Yukon;**

Isaacs, G. **Creation and Alienation of Canada Lands;**

Kitchen, G. **Legal Surveys Division;**

MacLeod, A. **Native Land Claims;**

MacLeod, A. **Property Rights Systems;**

McNeice, L. **Property Rights Systems in the Northwest Territories;**

Nielsen, D. **Property Rights Systems on Indian Lands;**

Olsson, G. **Property Rights Systems in National Parks;**

Repstock, S. **Provincial/Territorial Boundaries.**

Mainville, A. and M. Véronneau. **Orthometric Heights Using GPS in Canada.**

Mainville, A., R. Forsberg and M. Sideris. **GPS Levelling - Performance of Geopotential Models and Gravimetric Geoid Methods in the Great Slave Lake Area.**

McEwen, A.C. **Surveying Education at Canadian Universities and Technical Colleges.**

O'Sullivan, M. and D. Culham. **Land Claims in the North: Challenges to the Surveying Profession.**

Tachallait, T., J.G. Leclerc, R. Santerre and A. Mainville. **Development of a Method for Processing GPS Observations.**

Tétreault, P. and M. Caissy. **The Canadian Gotex Campaign: An Active Control System Emulation Study.**

Canada Centre for Mapping/Centre canadien de cartographie

Armenakis, C. and E.M. Siekierska. **Issues on the Visualization of Time-dependent Geographical Information.**

Belzile, Y. **Geographic Information Technology Development Program.**

Belzile, Y. **Getting Together to Develop Geographic Information Systems Technology.**

Boutin, Denis. **The CCG Scanning System and its Characteristics.**

Bowler, B. **What's in a Name?**

Brassard, D. **National Digital Topographic Data Base - The Canadian Approach.**

Brassard, D. **The Impact and Implementation of NAD83 on NTS Products.**

Gilbert, M. et D. Boutin. **De la carte papier à la carte numérique.**

Huang, S. and E.M. Siekierska. **The Integration of Remote Sensing into the Electronic Atlas of Canada.**

Kerfoot, H. **Some American and Scandinavian Influences on Canada's Arctic Toponymy, Sovereignty Questions, and Recognition of Aboriginal Names.**

Kerfoot, H. and A. Rayburn. **The Roots and Development of the Canadian Permanent Committee on Geographical Names.**

Morrison, C. **Transforming the Topographical Mapping Division's Digital Stereo-compilation Data Capture (DSDC) System from the Seventies to the Nineties.**

Parent, C. et L. Ouellette. **Projet de récupération et d'intégration des données existantes (PRIDE).**

Parent, C., A. Dow, D. DeGagné and D. Junkins. **The Conversion of NTS Mapping to NAD83.**

Schaubel, E.V. **10 000 000 Square Miles of Digital Topographic Data.**

Schaubel, E.V. **The National Topographic Data Base - A Digital Map.**

Schaubel, E.V. **The National Topographic Data Base - An Update.**

Siekierska, E.M. and D.R.F. Taylor. **Electronic Mapping and Electronic Atlases: New Cartographic Products for the Information Era.**

Zhang, A. and E.M. Siekierska. **EASSA: An Expert System for Statistical Analysis for the Electronic Atlas of Canada.**

Communications et publications

Geographic Information Systems Division/Division des systèmes d'information géographique

Allam, M.M. **Preparing Your Organization for a GIS/LIS: Avoiding Surprises When Hardware/Software Arrives.**

Allam, M.M. **The Role of Automated Data Capture Systems in GIS Technology.**

Allam, M.M., E. Otoo and C.K. Chaly. **Integrating Corporate Databases in a Heterogeneous GIS Environment.**

Allam, M.M. and A. Templin. **Mapping Sector Charts a New Field.**

D'Aoust-Martin, C. **Locational Referencing for Highway Management.**

D'Aoust-Martin, C. **The Role of EMR in GIS.**

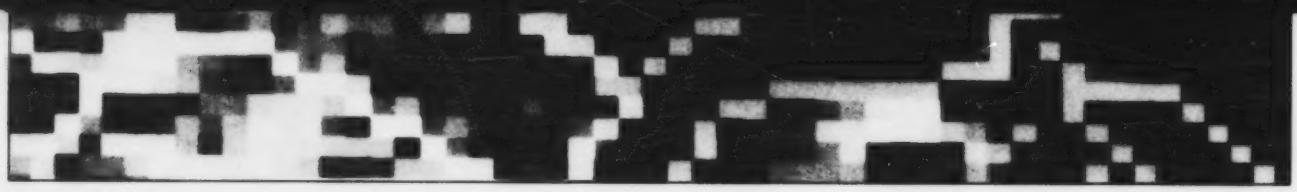
Hum, J. **DCW Prototype 4 Introduction and Demonstration.**

Hum, J. **Digital Chart of the World.**

Hum, J. **The DCW Project - A Canadian Perspective.**

Morrison, C. **GIS Activities at the Surveys, Mapping and Remote Sensing Sector.**

Morrison, C. **Road Transportation Database - A Pilot Project.**



Papers Presented and Published

Morrison, C. and M.M. Allam. **A Federal Perspective of GIS Activities in Canada.**

Otoo, E.J. and M.M. Allam. **A Spatial Topological Data Model: A First Step Towards Standardization of GIS Data Exchange.**

Plunkett, G. **Canadian Government Forms Coordinating Agency.**

Plunkett, G. **Canadian Government Forms Geomatics Coordination Committee.**

Plunkett, G. **Data Dissemination and Government Data Base Sub-Committee Summary Report on Activities.**

Canada Centre for Remote Sensing/Centre canadien de télédétection

Adair, M. and B. Guindon. **A Combined Shape-From-Shading and Feature Matching Technique for the Acquisition of Ground Control Points in SAR Images of Rugged Terrain.**

Ahern, F.J., J. Sirois, W.D. McColl, R.P. Gauthier, T.T. Alfoldi, W.H. Patterson and T.A. Erdle. **Progress Toward Improving Aerial Defoliation Survey Methods by Using Electronic Imagers.**

Brisco, B., R.J. Brown, J.A. Koehler, G.J. Sofko and M.J. McKibbon. **The Diurnal Pattern of Microwave Backscattering.**

Brisco, B. and R.J. Brown. **Drought Stress Evaluation in Agricultural Crops Using C-HH SAR Data.**

Cihlar, J., F.J. Ahern, M.A. D'Iorio, P.M. Teillet and T. Fisher. **Mapping Land Cover of Canada from AVHRR Data.**

Daleman, P.S., R.K. Hawkins and T.I. Lukowski. **Experience with Active Radar Calibration for Airborne SAR.**

Denyer, N. (ed.). **ERS-1 Canadian Users' Guide.**

D'Iorio, M.A., J. Cihlar and D.W. Mullins. **AVHRR Compositing Using NDVI and Thermal Channel Data.**

Drinkwater, M. and C.L. Livingstone. **Modelling and Measurement of Spring C-band SAR Signatures of Labrador Sea Marginal Ice.**

Dupont, P., Q.H.J. Gwyn and B. Brisco. **Temporal Evolution of Soil Moisture Measured with C-band Scatterometer Data.**

Dupont, P., Q.H.J. Gwyn et B. Brisco. **Évolution temporelle de la rétrodiffusion radar bande-C, due à l'humidité du sol et aux changements dans la morphologie du couvert.**

Fisher, T., J. Cihlar, J.-C. Henein, F. Guertin and R. O'Neil. **Global Change Network (GCNet).**

Fisher, T. and R. Boudreau. **Data Management for Global Change.**

Gemmell, F., D.G. Goodenough, C. Kushigbor and J.-F. Meunier. **MEIS Analysis and GIS Integration.**

Gibson, J.R. and M. Buchheit. **Precise Geometric Processing of Stereo MEIS Imagery.**

Gillespie, T.J., R.J. Brown, B. Brisco, R. Protz and S. Sweeney. **Plant Surface Wetness Selection in an Agricultural Environment with SAR Data.**

Gillespie, T.J., B. Brisco, R.J. Brown and G.J. Sofko. **Radar Detection of Dew Event in Wheat.**

Goodenough, D.G., J.-C. Deguise and M.A. Robson. **Multiple Expert Systems for Using Digital Terrain Models.**

Gray, A.L., P.W. Vachon and L.M.H. Ulander. **Processor Focus, Multi-Looking, and Scene Coherence: Implications for Calibration of SAR Image Data.**

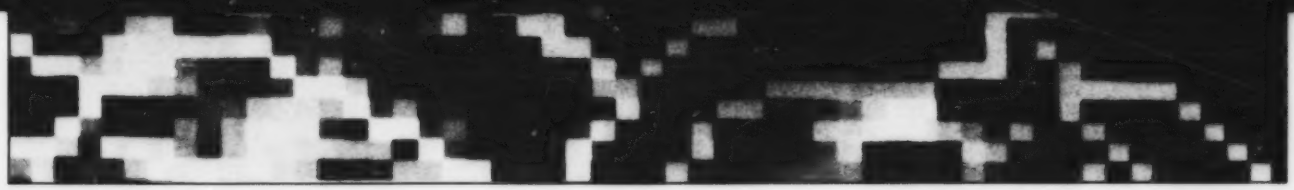
Gray, A.L., P.W. Vachon, C.E. Livingstone and T.I. Lukowski. **Synthetic Aperture Radar Calibration Using Reference Reflectors.**

Guindon, B. **Development of a Shape-From-Shading Technique for the Extraction of Topographic Models from Individual Spaceborne SAR Images.**

Harris, J.R., R. Murray and T. Hirose. **IHS Transform for the Integration of Radar Imagery with Other Remotely Sensed Data.**

Hawkins, R.K., P.J. Farris-Manning, J.R. Gibson and K.P. Singh. **Calibration of the CCRS Airborne Scatterometers.**

Hawkins, R.K. **Determination of Antenna Elevation Pattern for Airborne SAR Using the Rough Target Approach.**



Communications et publications

In the interest of brevity, the venues for presentation or publication of papers have been omitted. Readers may obtain additional information or copies of papers by contacting the Sector.

Par souci de brièveté, nous nous abstenons de mentionner dans le cadre de quelles conférences les documents ont été présentés ou publiés. Les lecteurs pourront obtenir des renseignements supplémentaires ou des copies de ces documents en s'adressant au Secteur.

Office of the ADM/Bureau du SMA

O'Donnell, J.H. **Remote Sensing: A Canadian Perspective.**

O'Donnell, J.H. **The Role of the Federal Government in GIS/Le rôle du gouvernement fédéral dans les SIG**

O'Donnell, J.H. **The New Federal Direction in Surveying, Mapping and Remote Sensing/La nouvelle orientation du gouvernement fédéral dans le domaine des levés, de la cartographie et de la télédétection.**

O'Donnell, J.H. **NAD83 Policy - EMR Canada/Politique d'EMR Canada concernant le NAD83.**

O'Donnell, J.H. **Trends in GIS Data Acquisition/Tendances dans le domaine de l'acquisition de données de SIG.**

Canada Centre for Surveying/ Centre canadien des levés

Bérubé, M. **Étude du mouvement de la croûte terrestre dans la région de Charlevoix.**

Bresee, B. and S. Vamosi. **Comparison of the Canadian National Baseline with the Väisälä-Standard in Munich.**

Campbell, G. and P. Egesborg. **Designing a Property Fabric Information System on Canada Lands.**

Delikaraoglou, D., H. Dragert, J. Kouba, K. Lochhead and J. Popelar. **The Development of a Canadian GPS Active Control System: Status of the Current Array.**

Delikaraoglou, D., N. Christou and M. Bérubé. **Monitoring the Oceans with Satellite Altimetry Techniques.**

Duval, J.-R. and D. Gillis. **GPS Basenets in Canada.**

Farley, S.A. and D.R. Junkins. **The National Transformation: Program Descriptions and User Instructions for Software Package.**

Ferland, R. and F. Lahaye. **Gipsy and Microcosm Comparison Using the GPS Standard Data Set.**

Gillis, D. **Database Design for Storage of GPS Information.**

Junkins, D.R. **The National Transformation for Converting Between NAD27 and NAD83.**
Kouba, J., J. Popelar and D. Delikaraoglou. **GPS Orbit and Data Analysis in Canada.**

Legal Surveys Division Seminars/Séminaires de la Division des levés officiels.
Property Rights Systems on Canada Lands:/Systèmes de droit foncier sur les terres du Canada :

Clark, W. **Offshore;**

Hutchinson, S. **Property Rights Systems in the Yukon;**

Isaacs, G. **Creation and Alienation of Canada Lands;**

Kitchen, G. **Legal Surveys Division;**

MacLeod, A. **Native Land Claims;**

MacLeod, A. **Property Rights Systems;**

McNeice, L. **Property Rights Systems in the Northwest Territories;**

Nielsen, D. **Property Rights Systems on Indian Lands;**

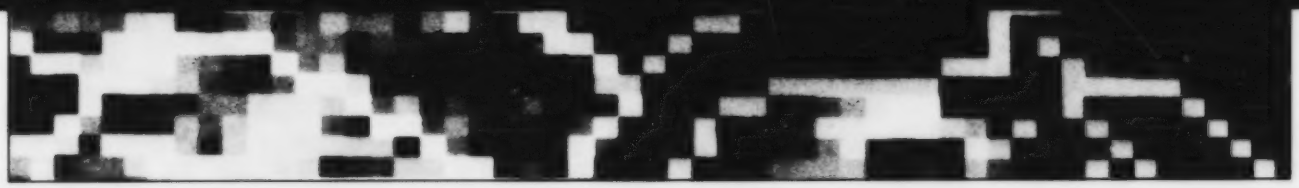
Olsson, G. **Property Rights Systems in National Parks;**

Repstock, S. **Provincial/Territorial Boundaries.**

Mainville, A. and M. Véronneau. **Orthometric Heights Using GPS in Canada.**

Mainville, A., R. Forsberg and M. Sideris. **GPS Levelling - Performance of Geopotential Models and Gravimetric Geoid Methods in the Great Slave Lake Area.**
McEwen, A.C. **Surveying Education at Canadian Universities and Technical Colleges.**

O'Sullivan, M. and D. Culham. **Land**



Surveys, Mapping and Remote Sensing Sector Offices

National Capital Region

Surveys, Mapping and Remote Sensing Sector
580 Booth Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E4
(613) 995-4449,
(613) 995-0842 FAX

Geographic Information Systems Division
615 Booth Street
Ottawa, Ontario
KIA 0E9
(613) 996-2812,
(613) 952-0916 FAX

Canada Centre for Surveying
615 Booth Street
Ottawa, Ontario
KlA 0E9
(613) 996-2817,
(613) 995-8737 FAX

Canada Centre for Mapping
615 Booth Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E9
(613) 995-4707,
(613) 995-8737 FAX

Canada Centre for Remote Sensing
1547 Merivale Road
Ottawa, Ontario
K1A 0Y7
(613) 952-0770,
(613) 952-7353 FAX

Policy, Planning and Services Centre
580 Booth Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E4
(613) 996-9551,
(613) 995-0842 FAX

Products and Services Division
615 Booth Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E9
(613) 995-4696,
(613) 995-6001 FAX

Canada Map Office

Mailing Address:
615 Booth Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E9

Public Sales Counter:
130 Bentley Avenue
Nepean, Ontario
K2E 6T9
(613) 952-7000,
(613) 957-8861 FAX

National Air Photo Library
615 Booth Street
Ottawa Ontario
KIA 0E9
(613) 995-4560,
(613) 995-4568 FAX

Regional Offices

Canada Centre for Geomatics
2144 King Street West,
Room 010
Sherbrooke, Quebec
JIJ 2E8
(819) 564-5600,
(819) 564-5698 FAX

Legal Surveys Division

Atlantic Region
136 Victoria Street
Amherst, Nova Scotia
B4H 1Y1
(902)667-7249
(902)667-8399 FAX

Quebec
2144 King St. West, Room 020
Sherbrooke, Quebec
J1J 2E8
(819)564-5788
(819)564-5775 FAX

Ontario
55 St.Clair Avenue East, Room 606,
Toronto,
Ontario, M4T 1M2
(416)973-1005
(416)973-6043 FAX

Manitoba
Kensington Building
275 Portage Avenue, Room 501
Winnipeg, Manitoba, R3B 2B3
(204)983-4954
(204)983-0157 FAX

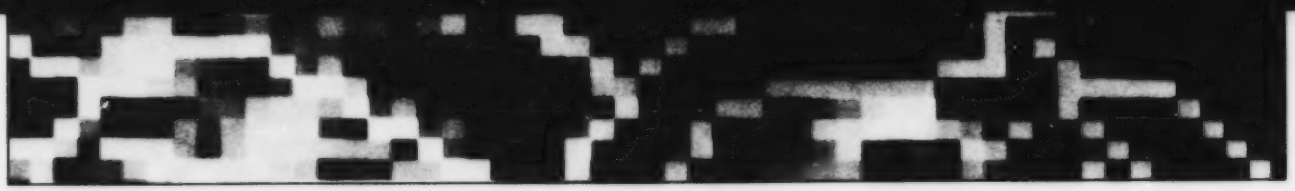
Saskatchewan
2110 Hamilton St., Room 304
Regina, Saskatchewan
S4P 2E3
(306)780-5401
(306)780-5191 FAX

Alberta
Suite 610, Canada Place
9700 Jasper Avenue
Edmonton, Alberta, T5J 4C3
(403)495-2496
(403)495-4052 FAX

British Columbia
800-1550 Alberni Street
Vancouver, British Columbia
V6G 3C6
(604)666-5313
(604)666-0522 FAX

Yukon Territory
208-204 Range Road
Whitehorse, Yukon Territory
Y1A 3V1
(403)668-2636
(403)668-2383 FAX

Northwest Territories
Bellanca Building, 8th Floor
50th Street, P.O. Box 668
Yellowknife, NWT, X1A 2N5
(403)920-8295
(403)873-9949 FAX ■



Région de la capitale nationale

Secteur des levés, de la cartographie et de la télédétection
580, rue Booth
Ottawa (Ontario)
K1A 0E4
(613) 995-4449
(613) 995-0842 (télécopieur)

Division des systèmes d'information géographique
615, rue Booth
Ottawa (Ontario)
K1A 0E9
(613) 996-2812
(613) 952-0916 (télécopieur)

Centre canadien des levés
615, rue Booth
Ottawa (Ontario)
K1A 0E9
(613) 996-2817
(613) 995-8737 (télécopieur)

Centre canadien de cartographie
615, rue Booth
Ottawa (Ontario)
K1A 0E9
(613) 995-4707
(613) 995-8737 (télécopieur)

Centre canadien de télédétection
1547, chemin Merivale
Ottawa (Ontario)
K1A 0Y7
(613) 952-0770
(613) 952-7353 (télécopieur)

Centre de la politique, de la planification et des services
580, rue Booth
Ottawa (Ontario)
K1A 0E4
(613) 996-9551
(613) 995-0842 (télécopieur)

Division des produits et services
615, rue Booth
Ottawa (Ontario)
K1A 0E9
(613) 995-4696
(613) 995-6001 (télécopieur)

Bureau des cartes du Canada

Adresse postale :
615, rue Booth
Ottawa (Ontario)
K1A 0E9

Comptoir de ventes au public :
130, avenue Bentley
Nepean (Ontario)
K2E 6T9
(613) 952-7000
(613) 957-8861 (télécopieur)

Photothèque nationale de l'air
615, rue Booth,
Ottawa (Ontario)
K1A 0E9
(613) 995-4560
(613) 995-4568 (télécopieur)

Bureaux régionaux

Centre canadien de géomatique
2144, rue King Ouest
Bureau 010
Sherbrooke (Québec)
J1J 2E8
(819) 564-5600
(819) 564-5698 (télécopieur)

Levés officiels

Région de l'Atlantique
136, rue Victoria
Amherst (Nouvelle-Écosse)
B4H 1Y1
(902) 667-7249
(902) 667-8399 (télécopieur)

Québec
2144, rue King Ouest,
Bureau 020
Sherbrooke (Québec)
JlJ 2E8
(819) 564-5788
(819) 564-5775 (télécopieur)

Ontario
55, avenue St-Clair Est
Bureau 606
Toronto (Ontario)
M4T IM2
(416) 973-1005
(416) 973-6043 (télécopieur)

Bureaux du Secteur des levés, de la cartographie et de la télédétection

Manitoba
Édifice Kensington
275, avenue Portage
Bureau 501
Winnipeg (Manitoba)
R3B 2B3
(204) 983-4954
(204) 983-0157 (télécopieur)

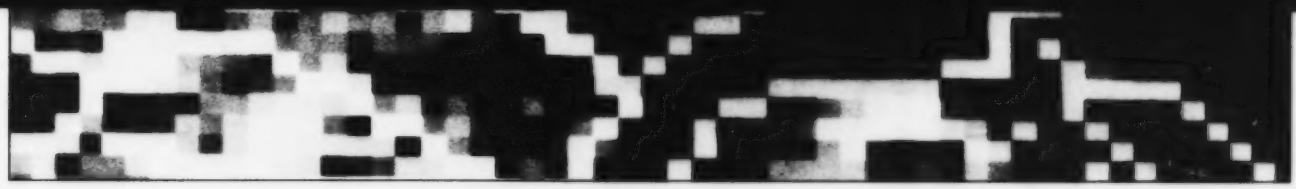
Saskatchewan
2110, rue Hamilton
Bureau 304
Regina (Saskatchewan)
S4P 2E3
(306) 780-5401
(306) 780-5191 (télécopieur)

Alberta
Canada Place
Bureau 610
9700, avenue Jasper
Edmonton (Alberta)
T5J 4C3
(403) 495-2496
(403) 495-4052 (télécopieur)

Colombie-Britannique
1550, rue Alberni
Bureau 800
Vancouver (Colombie-Britannique)
V6G 3C6
(604) 666-5313
(604) 666-0522 (télécopieur)

Territoire du Yukon
204, chemin Range
Bureau 208
Whitehorse (Territoire du Yukon)
YlA 3Vl
(403) 668-2636
(403) 668-2383 (télécopieur)

Territoires du Nord-Ouest
Édifice Bellanca, 8e étage
50e Rue, C.P. 668
Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest)
XlA 2N5
(403) 920-8295
(403) 873-9949 (télécopieur) ■



Our Mission

Notre mission

Energy, Mines and Resources Canada will lead Canadians in the understanding of our vast landmass, and in the responsible development and use of our mineral and energy resources. We serve Canada through the excellence of our people, knowledge and expertise.

Énergie, Mines et Ressources Canada amènera les Canadiens à mieux comprendre la vraie nature de notre vaste territoire ainsi qu'à mettre en valeur et à utiliser de façon rationnelle nos ressources minérales et énergétiques. Nous servons le Canada en ayant recours aux talents, aux connaissances et aux compétences de notre équipe.